

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-108832
 (43)Date of publication of application : 21.04.2005

(51)Int.Cl. H01M 8/04

(21)Application number : 2004-263233 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (22)Date of filing : 10.09.2004 (72)Inventor : MAYAHARA KENJI

(30)Priority

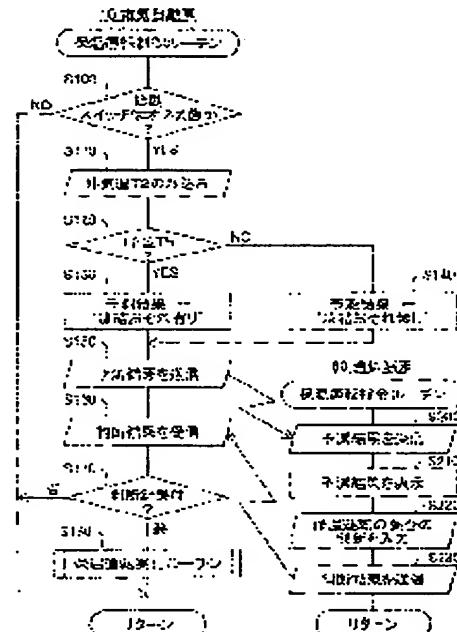
Priority number : 2003320648 Priority date : 12.09.2003 Priority country : JP

(54) FUEL CELL MOUNTING APPARATUS AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress an execution of unnecessary heat insulating operation to inhibit useless fuel consumption.

SOLUTION: Freezing of water inside fuel cell stacks 20 is predicted from atmospheric temperature T2 (S120-S140) while halting driving of an electric vehicle, and the predicted result is transmitted to a communication terminal apparatus 60 remote from the electric vehicle 10 through data communication (S150). A user of the communication terminal apparatus 60 sees the predicted result sent from the communication terminal apparatus 60 on a display unit 80 (S210) and determines whether a heat insulation operation is necessary or not based on the predicted result. The user transmits the determined result to ECU 40 of the electric vehicle 10 (S230). The ECU 40 receives the determined result (160) and permits or inhibits to execute the heat insulation operation running routine for carrying out the heat insulation operation based on the determined result (S170, S180).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature information acquired with said temperature information acquisition means,

An information means to report the prediction result by said freezing prediction means to a user,

A warm-up necessity taking-in means to incorporate the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on this decision result that it was crowded picking

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 2]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

An information means to report the temperature information acquired with said temperature information acquisition means to a user,

A warm-up necessity taking-in means to incorporate the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on this decision result that it was crowded picking

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 3]

It is fuel cell loading equipment according to claim 1 or 2,

Said warm-up activation means is a configuration which carries out incubation operation of said fuel cell, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition,

Said temperature information acquisition means is a configuration which acquires said temperature information, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 4]

It is fuel cell loading equipment according to claim 3,

Said information means is the configuration of reporting using the means of communications which performs data communication between the communication terminals which are separated from the fuel cell loading equipment concerned,

Said warm-up necessity taking-in means is the configuration of incorporating using said means of communications.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 5]

It is fuel cell loading equipment according to claim 3 or 4,

Said temperature information acquisition means is fuel cell loading equipment constituted by outside-air-temperature detection means to detect the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 6]

It is fuel cell loading equipment according to claim 3 to 5,

Said temperature information acquisition means is fuel cell loading equipment constituted by forecast data acquisition means to acquire the forecast data about the minimum air temperature around the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 7]

It is fuel cell loading equipment according to claim 1 or 2,

Said warm-up activation means is a configuration which carries out predetermined period continuation operation of said fuel cell, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned, Said temperature information acquisition means is a configuration which acquires said temperature information, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 8]

It is fuel cell loading equipment according to claim 7,

Said temperature information acquisition means is fuel cell loading equipment constituted by outside-air-temperature detection means to detect the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 9]

It is fuel cell loading equipment given in either of claims 7 or 8,

Said temperature information acquisition means is fuel cell loading equipment constituted by forecast data acquisition means to acquire the forecast data about the minimum air temperature around the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 10]

It is fuel cell loading equipment according to claim 1,

Said freezing prediction means is a configuration which predicts freezing time amount until the water inside said fuel cell results in freezing.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 11]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature information acquired with said temperature information acquisition means,

An information means to report the prediction result by said freezing prediction means to a user

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 12]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

An operation schedule information input means to input the information about the scheduled day of next operation of the fuel cell loading equipment concerned based on the alter operation from the input unit by the user,

the time check which shows a current date -- a means,

the information inputted by said operation schedule information input means, and said time check -- a warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the current date shown with a means

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 13]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,
A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

An operation schedule information input means to input the information about the period which enables activation of said warm-up based on the alter operation from the input unit by the user,
the time check which shows a current date -- a means,
the information inputted by said operation schedule information input means, and said time check -- a warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the current date shown with a means

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 14]

It is fuel cell loading equipment according to claim 11 to 13,

Said warm-up activation means is a configuration which carries out incubation operation of said fuel cell, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition,

Said temperature information acquisition means is a configuration which acquires said temperature information, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 15]

It is fuel cell loading equipment according to claim 11 to 13,

Said warm-up activation means is a configuration which carries out predetermined period continuation operation of said fuel cell, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,
Said temperature information acquisition means is a configuration which acquires said temperature information, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned.

Fuel cell loading equipment.

[Claim 16]

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

The incubation operation activation means which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition,

An incubation operation necessity directions means to output the signal which receives the alter operation of the input unit by the user, and directs the necessity of said incubation operation,

An incubation operation authorization / prohibition means to incorporate the signal from said incubation operation necessity directions means, and to permit or forbid incubation operation by said incubation operation activation means based on this signal

Preparation ***** loading equipment.

[Claim 17]

Said fuel cell loading equipment is fuel cell loading equipment according to claim 1 to 16 which is a mobile.

[Claim 18]

It is the fuel cell loading process defined system equipped with the fuel cell loading equipment which carries a fuel cell, and the communication terminal in which data communication is possible between these fuel cell loading equipment,

Said fuel cell loading equipment,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature information acquired with said temperature information acquisition means,

A transmitting means to transmit the prediction result by said freezing prediction means to said communication terminal by data communication

Preparation,

Said communication terminal,

A receiving means to receive said prediction result,

An information means to report the received this prediction result to a user,

A warm-up necessity transmitting means to transmit the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means to said fuel cell loading equipment by data communication

Preparation,

Furthermore, said fuel cell loading equipment,

A warm-up necessity receiving means to receive said decision result sent from said communication terminal,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the received this decision result

Preparation ***** loading process defined system.

[Claim 19]

It is the fuel cell loading process defined system equipped with the fuel cell loading equipment which carries a fuel cell, and the communication terminal in which data communication is possible between these fuel cell loading equipment,

Said fuel cell loading equipment,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A transmitting means to transmit the temperature information acquired with said temperature information acquisition means to said communication terminal by data communication

Preparation,

Said communication terminal,

A receiving means to receive said temperature information,

An information means to report the received this temperature information to a user,

A warm-up necessity transmitting means to transmit the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means to said fuel cell loading equipment by data communication

Preparation,

Furthermore, said fuel cell loading equipment,

A warm-up necessity receiving means to receive said decision result sent from said communication terminal,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the received this decision result

Preparation ***** loading process defined system.

[Claim 20]

It is a fuel cell loading process defined system according to claim 18 or 19,

Said warm-up activation means is a configuration which carries out incubation operation of said fuel cell, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition,

Said temperature information acquisition means is a configuration which acquires said temperature information, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition.

Fuel cell loading process defined system.

[Claim 21]

It is a fuel cell loading process defined system according to claim 20,

Said temperature information acquisition means is a fuel cell loading process defined system constituted by outside-air-temperature detection means to detect the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 22]

It is a fuel cell loading process defined system according to claim 20,

Said temperature information acquisition means is a fuel cell loading process defined system constituted by forecast data acquisition means to acquire the forecast data about the minimum air temperature around the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information.

[Claim 23]

Said fuel cell loading equipment is a fuel cell loading process defined system according to claim 18 to 22 which is a mobile.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to a fuel cell loading process defined system equipped with the fuel cell loading equipment and fuel cell loading equipment which carry a fuel cell.

[Background of the Invention]

[0002]

In recent years, the automobile in which a fuel cell is carried is being put in practical use. Generally, in a fuel cell, water arises with advance of electrochemical reaction. Moreover, in order to generate the hydrogen supplied to a fuel cell, when using a steam-reforming reaction, the steam of the specified quantity will be contained in the hydrogen content gas supplied to a fuel cell. Therefore, if the internal temperature of a fuel cell becomes 0 degree C or less, the above-mentioned water may be frozen inside a fuel cell. For example, if a generation of electrical energy of a fuel cell is stopped when environmental temperature is 0 degree C or less, water may be frozen inside a fuel cell. Thus, when the water in a gas passageway was frozen, and the frozen water closes a gas passageway and starts a fuel cell next time, supply of gas is barred and electrochemical reaction may be in the condition of not going on enough. Therefore, for example by the patent reference 1, when a fuel cell is in a idle state (it is hereafter called "under a fuel cell halt") and outside air temperature falls below to a predetermined threshold, incubation operation which operates a fuel cell is performed and the technique of preventing freezing is indicated.

[0003]

However, in said Prior art, although it is not at the need time, either, if the condition of a fuel cell halt continues at a long period of time since incubation operation will be repeated if outside air temperature becomes low during a fuel cell halt, incubation operation will be performed. For this reason, the problem of consuming a fuel (hydrogen) vainly occurred.

[0004]

[Patent reference 1] JP,11-214025,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0005]

This invention was made in view of the problem mentioned above, suppresses activation of unnecessary incubation operation, and aims at preventing useless fuel consumption.

[Means for Solving the Problem]

[0006]

The configuration shown below was taken as a means for solving a part of technical problem [at least] mentioned above.

[0007]

1st fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature

information acquired with said temperature information acquisition means,
An information means to report the prediction result by said freezing prediction means to a user,
A warm-up necessity taking-in means to incorporate the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means,
A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on this decision result that it was crowded picking
Preparation ***** is made into the summary.

[0008]

According to the fuel cell loading equipment of this configuration, the temperature information in connection with outside air temperature is acquired at the predetermined stage after there was a shutdown demand of fuel cell loading equipment, freezing of the water inside a fuel cell is predicted from the temperature information, and an information means reports the prediction result to a user. Although a user judges the necessity of a warm-up based on the reported prediction result, fuel cell loading equipment incorporates the decision result with a warm-up necessity taking-in means, is based on the decision result, and permits or forbids a warm-up.

[0009]

Therefore, only when it judges that a user needs to be warmed up, activation of a warm-up can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary.

[0010]

2nd fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

An information means to report the temperature information acquired with said temperature information acquisition means to a user,

A warm-up necessity taking-in means to incorporate the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on this decision result that it was crowded picking

Preparation ***** is made into the summary.

[0011]

According to this 2nd fuel cell loading equipment, the temperature information in connection with outside air temperature is acquired at the predetermined stage after there was a shutdown demand of fuel cell loading equipment, and an information means reports that temperature information to a user. Although a user judges the necessity of a warm-up based on the reported temperature information, fuel cell loading equipment incorporates the decision result with a warm-up necessity taking-in means, is based on the decision result, and permits or forbids a warm-up.

[0012]

Therefore, only when it judges that a user needs to be warmed up, activation of a warm-up can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary.

[0013]

In the 1st [of said configuration], or 2nd fuel cell loading equipment, said warm-up activation means is a configuration which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition, and said temperature information acquisition means can be considered as the configuration which acquires said temperature information, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition.

[0014]

According to this configuration, activation can be made possible only when it judges that a user is required about incubation operation performed when fuel cell loading equipment is in a shutdown condition. For this reason, it can prevent that a fuel is consumed vainly from it being lost that said incubation operation is performed at the time of unnecessary.

[0015]

In the fuel cell loading equipment of a configuration of performing said incubation operation, said information means is the configuration of reporting using the means of communications which performs data communication between the communication terminals which are separated from the fuel cell loading equipment concerned, and said incubation operation necessity taking-in means is good also as a configuration which incorporates using said means of communications.

[0016]

According to this configuration, from the location distant from fuel cell loading equipment using the communication terminal, a user directs the necessity of incubation operation and can aim at saving of fuel consumption.

[0017]

An outside-air-temperature detection means to detect the outside air temperature of fuel cell loading equipment as said temperature information may constitute said temperature information acquisition means.

[0018]

According to this configuration, it enables a user to predict freezing of water from outside air temperature, or to judge the necessity of incubation operation from outside air temperature.

[0019]

Moreover, a forecast data acquisition means to acquire the forecast data about the minimum air temperature around the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information may constitute said temperature information acquisition means.

[0020]

According to this configuration, it enables a user to perform prediction from forecast data about the minimum air temperature like a weather report, or to judge the necessity of incubation operation from that forecast data.

[0021]

In the 1st [of said configuration], or 2nd fuel cell loading equipment, said warm-up activation means is a configuration which carries out predetermined period continuation operation of said fuel cell when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned, and said temperature information acquisition means can be considered as the configuration which acquires said temperature information, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned.

[0022]

According to this configuration, activation can be made possible only when it judges that a user is required about the warm-up performed when there is a shutdown demand of fuel cell loading equipment. For this reason, it can prevent that a fuel is consumed vainly from it being lost that said warm-up is performed at the time of unnecessary.

[0023]

Furthermore, in the fuel cell loading equipment of a configuration of performing a warm-up when there is said shutdown demand, an outside-air-temperature detection means to detect the outside air temperature of fuel cell loading equipment as said temperature information can constitute said temperature information acquisition means. Moreover, a forecast data acquisition means to acquire the forecast data about the minimum air temperature around the fuel cell loading equipment concerned as said temperature information can constitute said temperature information acquisition means.

[0024]

In the 1st fuel cell loading equipment of said configuration, said freezing prediction means can be considered as the configuration which predicts freezing time amount until the water inside said fuel cell results in freezing.

[0025]

According to this configuration, freezing time amount until the water inside a fuel cell results in freezing is reported to a user. If a user is before resulting in the freezing time amount, since he can judge [that it can reboot without warming up, and] fuel cell loading equipment, he can judge necessity of the warm-up performed after there was a shutdown demand much more appropriately.

[0026]

3rd fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature information acquired with said temperature information acquisition means,

An information means to report the prediction result by said freezing prediction means to a user
Preparation ***** is made into the summary.

[0027]

According to the fuel cell loading equipment of this configuration, during the shutdown of fuel cell loading equipment, freezing of the water inside a fuel cell is predicted from the temperature information in connection with outside air temperature, and an information means reports the prediction result to a user. or [therefore, / that a user needs the prediction result of the freezing to a warm-up] -- judging -- performing a warm-up or canceling **** -- etc. -- it becomes possible to take a certain treatment.

[0028]

4th fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

An operation schedule information input means to input the information about the scheduled day of next operation of the fuel cell loading equipment concerned based on the alter operation from the input unit by the user,

the time check which shows a current date -- a means,

the information inputted by said operation schedule information input means, and said time check -- a warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the current date shown with a means

Preparation ***** is made into the summary.

[0029]

According to the fuel cell loading equipment of this configuration, it can restrict to the time when the present date which the user inputted approached the scheduled day of operation next time, and activation of a warm-up can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary.

[0030]

5th fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

An operation schedule information input means to input the information about the period which enables activation of said warm-up based on the alter operation from the input unit by the user,

the time check which shows a current date -- a means,

the information inputted by said operation schedule information input means, and said time check -- a warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the current date shown with a means

Preparation ***** is made into the summary.

[0031]

According to the fuel cell loading equipment of this configuration, it can restrict to the time when the present date is contained, and activation of a warm-up can be enabled at the period which enables activation of the warm-up which the user inputted. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary.

[0032]

In said 3 thru/or the 5th one of fuel cell loading equipments, said warm-up activation means is a configuration which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition, and said temperature information acquisition means can be considered as the configuration which acquires said temperature information, when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition. Moreover, in said 3 thru/or the 5th one of fuel cell loading equipments, said warm-up activation means is a configuration which carries out predetermined period continuation operation of said fuel cell when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment

concerned, and said temperature information acquisition means can be considered as the configuration which acquires said temperature information, when there is a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned.

[0033]

6th fuel cell loading equipment of this invention,

It is fuel cell loading equipment which carries a fuel cell,

The incubation operation activation means which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition,

An incubation operation necessity directions means to output the signal which receives the alter operation of the input unit by the user, and directs the necessity of said incubation operation,

An incubation operation authorization / prohibition means to incorporate the signal from said incubation operation necessity directions means, and to permit or forbid incubation operation by said incubation operation activation means based on this signal

Preparation ***** is made into the summary.

[0034]

According to the fuel cell loading equipment of this configuration, according to the alter operation by the user, if incubation operation is required, it can restrict to the time when directions were received, and activation of incubation operation can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that incubation operation is performed at the time of unnecessary.

[0035]

As for the 1st thru/or 6th fuel cell loading equipment mentioned above, considering as the mode which is a mobile is desirable.

[0036]

The 1st fuel cell loading process defined system of this invention,

It is the fuel cell loading process defined system equipped with the fuel cell loading equipment which carries a fuel cell, and the communication terminal in which data communication is possible between these fuel cell loading equipment,

Said fuel cell loading equipment,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A freezing prediction means to predict freezing of the water inside said fuel cell based on the temperature information acquired with said temperature information acquisition means,

A transmitting means to transmit the prediction result by said freezing prediction means to said communication terminal by data communication

Preparation,

Said communication terminal,

A receiving means to receive said prediction result,

An information means to report the received this prediction result to a user,

A warm-up necessity transmitting means to transmit the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means to said fuel cell loading equipment by data communication

Preparation,

Furthermore, said fuel cell loading equipment,

A warm-up necessity receiving means to receive said decision result sent from said communication terminal,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the received this decision result

Preparation ***** is made into the summary.

[0037]

According to the fuel cell loading process defined system of this configuration, during shutdown, freezing of the water inside a fuel cell is predicted from the temperature information in connection with outside air temperature, and the prediction result is transmitted to a communication terminal by data communication with fuel cell loading equipment. The prediction result is received and a communication terminal reports to

a user. Although a user judges the necessity of a warm-up based on the reported prediction result, he transmits the decision result to fuel cell loading equipment by data communication in a communication terminal. Subsequently, with fuel cell loading equipment, the decision result is received, it is based on the decision result, and a warm-up is permitted or forbidden.

[0038]

Therefore, only when it judges that a user needs to be warmed up, activation of a warm-up can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary. Moreover, from the location distant from fuel cell loading equipment using the communication terminal, a user directs the necessity of a warm-up and the effectiveness that saving of fuel consumption can be aimed at also does him so.

[0039]

The 2nd fuel cell loading process defined system of this invention, It is the fuel cell loading process defined system equipped with the fuel cell loading equipment which carries a fuel cell, and the communication terminal in which data communication is possible between these fuel cell loading equipment,

Said fuel cell loading equipment,

A warm-up activation means to warm up said fuel cell after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned,

A temperature information acquisition means to acquire the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell loading equipment concerned at the predetermined stage after there was said shutdown demand,

A transmitting means to transmit the temperature information acquired with said temperature information acquisition means to said communication terminal by data communication

Preparation,

Said communication terminal,

A receiving means to receive said temperature information,

An information means to report the received this temperature information to a user,

A warm-up necessity transmitting means to transmit the decision result of the necessity of said warm-up by said user who received the information by said information means to said fuel cell loading equipment by data communication

Preparation,

Furthermore, said fuel cell loading equipment,

A warm-up necessity receiving means to receive said decision result sent from said communication terminal,

A warm-up authorization / prohibition means to permit or forbid the warm-up by said warm-up activation means based on the received this decision result

Preparation ***** is made into the summary.

[0040]

According to the fuel cell loading process defined system of this configuration, with fuel cell loading equipment, the temperature information in connection with outside air temperature is transmitted to a communication terminal by data communication during shutdown. The temperature information is received and a communication terminal reports to a user. Although a user judges the necessity of a warm-up based on the temperature information, he transmits the decision result to fuel cell loading equipment by data communication in a communication terminal. Subsequently, with fuel cell loading equipment, the decision result is received, it is based on the decision result, and a warm-up is permitted or forbidden.

[0041]

Therefore, only when it judges that a user needs to be warmed up, activation of a warm-up can be enabled. For this reason, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly from it being lost that a warm-up is performed at the time of unnecessary. Moreover, from the location distant from fuel cell loading equipment using the communication terminal, a user directs the necessity of a warm-up and the effectiveness that saving of fuel consumption can be aimed at also does him so.

[0042]

the configuration which acquires said temperature information when said warm-up activation means is considered as the configuration which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition in said 1st or 2nd fuel cell loading process defined system and said temperature information acquisition means has the fuel cell loading equipment concerned in

a shutdown condition -- ** -- it can carry out.

[0043]

As for fuel cell loading equipment, in said 1st or 2nd fuel cell loading process defined system, considering as the mode which is a mobile is desirable.

[Other modes of invention]

[0044]

This invention contains other following modes. That mode is a mode which made the warm-up activation means with which the fuel cell loading equipment [of either / this invention / the 1st thru/or the 5th either], 1st, or 2nd fuel cell loading process defined system is equipped "a warm-up activation means to warm up said fuel cell when the internal temperature of said fuel cell falls below to a predetermined value, after there was a shutdown demand of the fuel cell loading equipment concerned." In this mode, it can restrict to the time when the internal temperature of a fuel cell fell, and a warm-up can be performed. If the above "the internal temperature of a fuel cell" is a value reflecting the internal temperature of a fuel cell, it can use various measured value. Moreover, it is the mode which made the incubation operation activation means with which the 6th fuel cell loading equipment of this invention is equipped "the incubation operation activation means which carries out incubation operation of said fuel cell when the fuel cell loading equipment concerned is in a shutdown condition and the internal temperature of said fuel cell falls below to a predetermined value."

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0045]

Next, the best gestalt for carrying out this invention is explained in order of the following based on an example.

A. The whole equipment configuration :

B. Actuation :

C. An operation, effectiveness :

D. Modification :

E. The 2nd example and its modification :

F. The 3rd example and its modification :

G. The 4th example and its modification :

H. The 5th example and its modification :

I. The 6th example and its modification :

[0046]

A. The whole equipment configuration :

Drawing 1 is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 10 as the 1st example of this invention. An electric vehicle 10 is equipped with the fuel cell stack 20 as a main power supply. Moreover, it has the hydrogen feeder 24, the blower 26, and the cooling system 30 as a peripheral device of the fuel cell stack 20. Although the thing of various classes is applicable as a fuel cell stack 20, the polymer electrolyte fuel cell is used in this example.

[0047]

The hydrogen feeder 24 is equipment which stores hydrogen in the interior and is supplied to the anode of the fuel cell stack 20 by making hydrogen gas into fuel gas. For example, what is necessary is just to suppose the hydrogen feeder 24 that it has a hydrogen bomb and the hydrogen tank which has a hydrogen storing metal alloy inside. In addition, the fuel exhaust gas with which electrochemical reaction was presented and which was discharged from the anode can be led to the passage which connects the hydrogen feeder 24 and the fuel cell stack 20, and electrochemical reaction can be again presented with it (not shown). Moreover, the air which the blower 26 incorporated is supplied to the cathode of the fuel cell stack 20 as oxidation gas.

[0048]

The cooling system 30 is equipped with the cooling water passage 32 formed so that it might pass through the fuel cell stack 20 interior, the radiator 34, and the pump 36. By driving a pump 36, cooling water can be circulated in the cooling water passage 32. Since heat arises with advance of electrochemical reaction, in the fuel cell stack 20, the internal temperature of the fuel cell stack 20 is maintained within the limits of predetermined during a generation of electrical energy by circulating cooling water in the fuel cell stack 20, and cooling this cooling water with a radiator 34. The radiator 34 is equipped with the cooling fan which is not illustrated, and can promote cooling of the cooling water in a radiator 34 by driving this cooling fan. In addition, in the cooling water passage 32, it is near the connection with the fuel cell stack 20, and the

temperature sensor 38 is formed in the side by which cooling water is discharged from the inside of the fuel cell stack 20. In drawing 1, the arrow head shows the direction where cooling water circulates through the inside of the cooling water passage 32.

[0049]

The electric vehicle 10 is equipped with the rechargeable battery (dc-battery) 50 as auxiliary power other than the fuel cell stack 20. The rechargeable battery 50 is connected to the fuel cell stack 20 and juxtaposition through DC to DC converter 52. An inverter 54 generates a three-phase-alternating-current power source from these DC power supplies, supplies it to the motor 56 for a car drive, and controls the rotational frequency and torque of a motor 56.

[0050]

An electric vehicle 10 is equipped with an electronic control unit (ECU) 40. ECU40 is constituted as a logical circuit centering on a microcomputer, and is controlling the motion of each part of an electric vehicle 10. That is, while the detecting signal of the above-mentioned temperature sensor 38 etc. receives a signal from various sensors and switches which were formed in the electric vehicle 10, a control signal is outputted to the hydrogen feeder 24, a blower 26, or a pump 36, operation of the fuel cell stack 20 is controlled, or a control signal is outputted to DC to DC converter 52 or an inverter 54, and operation of a motor 56 is controlled.

[0051]

It has the starting switch 58 grade for inputting starting of the system of the outside-air-temperature sensor 57 which is formed in the periphery of an electric vehicle 10 and detects outside air temperature as the above-mentioned sensor or a switch, and the whole car, and directions of a halt. The starting switch 58 is formed in the instrument panel prepared in vehicle indoor anterior part, and it is operational by the operator in it.

[0052]

ECU40 receives the signal from a temperature sensor 38, the outside-air-temperature sensor 57, and a starting switch 58, and performs an incubation operation control as one of the operation controls of the fuel cell stack 20. An incubation operation control is an operation control which carries out incubation operation of the fuel cell stack 20, when an electric vehicle 10 is in a shutdown condition (it is hereafter called "under shutdown"). Moreover, the electric vehicle 10 is equipped with the communication device 59, and ECU40 has composition in which data communication is possible through the communication device 59 between the communication terminals 60 laid in the location distant from the electric vehicle 10. ECU40 performs said incubation operation control, exchanging data a communication terminal 60 and in between through a communication device 59.

[0053]

A communication terminal 60 is constituted by the so-called personal computer, and has composition which can radiocommunicate between the communication devices 59 carried in an electric vehicle 10 by carrying a communication device. The communication terminal 60 is laid in the house of the user of an electric vehicle 10. In addition, between a communication terminal 60 and electric vehicles 10 can be changed to the configuration exchanged by direct wireless, radio can once be performed from an electric vehicle 10 to a junction pin center,large, and it can also consider as the configuration which communicates by the network by cable like the Internet between a junction pin center,large and a personal computer. Moreover, not general-purpose equipment like a personal computer but a special-purpose machine can also constitute a communication terminal 60.

[0054]

B. Actuation :

Drawing 2 is the block diagram showing functionally the electric vehicle 10 at the time of an incubation operation control, and actuation of a communication terminal 60. Functionally, ECU40 of an electric vehicle 10 is equipped with the incubation operation activation section 41, temperature information acquisition section 41a, the freezing prediction section 42, the transmitting section 43, the incubation operation necessity receive section 44, and incubation operation authorization / prohibition section 45 so that it may illustrate. According to the signal from a starting switch 58 and a temperature sensor 38, the incubation operation activation section 41 makes a blower 26 and a pump 36 drive, and starts the fuel cell stack 20. Temperature information acquisition section 41a acquires the output signal from the outside-air-temperature sensor 57, when an electric vehicle 10 detects under shutdown with the output signal from a starting switch 58. The freezing prediction section 42 predicts whether based on the temperature information acquired by temperature information acquisition section 41a, there is any possibility that freezing may occur inside the

fuel cell stack 20.

[0055]

Subsequently, it transmits to a communication device 59 by the transmitting section 43, and the prediction result is transmitted to a communication terminal 60 by data communication from delivery and a communication device 59. The communication terminal 60 was constituted by the personal computer as mentioned above, and it is equipped with the body 70 of equipment, the display unit 80, a keyboard 90, and mouse 91 grade. Functionally, the body 70 of equipment is equipped with a receive section 71, the information section 72, and the incubation operation necessity transmitting section 73. A receive section 71 receives said prediction result sent from ECU40, and the information section 72 reports the prediction result to a user. Specifically, a prediction result is displayed on the display unit 80.

[0056]

A user sees the displayed prediction result, judges the necessity of incubation operation, and inputs the decision result from a keyboard 90 (or mouse 91). By the body 70 of equipment of a communication terminal 60, said decision result inputted from the keyboard 90 is transmitted to ECU40 of an electric vehicle 10 by data communication with the incubation operation necessity transmitting section 73. Subsequently, in ECU40 of an electric vehicle 10, the incubation operation necessity receive section 44 receives the decision result sent, and incubation operation by the incubation operation activation section 41 is permitted or forbidden by incubation operation authorization / prohibition section 45 based on the decision result.

[0057]

The control processing which realizes actuation of ECU40 of the electric vehicle 10 explained by drawing 2 and a communication terminal 60 is explained below. Drawing 3 is a flow chart which shows the incubation operation control routine performed by ECU40 of an electric vehicle 10, and the incubation train-operation-dispatching routine performed by the body 70 of equipment of a communication terminal 60.
 [0058] An incubation operation control routine is repeatedly performed in ECU40 of an electric vehicle 10 for every predetermined time. Here, predetermined time is every hour. If, as for CPU built in ECU40 of an electric vehicle 10, processing is started so that it may illustrate, it will judge first whether a starting switch 58 is an OFF state (step S100). When it does not judge whether an electric vehicle 10 is during shutdown and is judged with it not being an OFF state here, i.e., it being under operation, it escapes from this for a "return" and it once ends this incubation operation control routine.

[0059]

On the other hand, when judged with a starting switch 58 being an OFF state, i.e., an electric vehicle 10 being during shutdown at step S100, processing is advanced to step S110. At step S110, the outside air temperature T2 detected by the outside-air-temperature sensor 57 is incorporated. Subsequently, CPU judges whether the outside air temperature T2 is below the predetermined value Tb (for example, 0 degree C) (step S120). Here, a prediction result is remembered to be "those of freezing with fear" noting that CPU has a possibility that freezing of water may occur inside the fuel cell stack 20, when judged with outside air temperature T2 being below the predetermined value Tb (step S130).

[0060]

"With no fear of freezing" is remembered noting that CPU, on the other hand, does not have a possibility that freezing of water may occur inside the fuel cell stack 20, when judged with outside air temperature T2 exceeding the predetermined value Tb (step S140). [a prediction result] CPU performs processing by which the memorized prediction result is transmitted to a communication device 59, and it transmits a prediction result to a communication terminal 60 by a communication device 59 to delivery and data communication after activation of steps S130 or S140 (step S150).

[0061]

By the body 70 of equipment of a communication terminal 60, activation initiation of the incubation train-operation-dispatching routine is carried out, and CPU is step S200 and receives said prediction result sent from ECU40 of an electric vehicle 10. Then, CPU of the body 70 of equipment displays the received prediction result on the display unit 80 (step S210).

[0062]

Drawing 4 is the explanatory view showing the example of a display of Screen DS of the display unit 80 which displays said prediction result. (a) in drawing 4 is the case where a prediction result is "with [of freezing] fear", and (b) is the case where a prediction result is "with no fear of freezing." Down Screen DS, the carbon button BT1 of an "incubation operation important point" and the carbon button BT2 of "incubation operation no" are displayed so that it may illustrate.

[0063]

A user sees the prediction result displayed on the display unit 80, judges the necessity of incubation operation of an electric vehicle 10, and inputs the decision result from a keyboard 90 or a mouse 91. Specifically, a user inputs by clicking either of the carbon buttons BT1 and BT2 shown by drawing 4 using a mouse 91. CPU of the body 70 of equipment incorporates said decision result inputted from the mouse 91 (step S220), and transmits the decision result to an electric vehicle 10 by data communication (step S230).

[0064]

Subsequently, in ECU40 of an electric vehicle 10, said decision result sent from an electric vehicle 10 is received (step S160), and it judges any of necessity the decision result is (step S170). At step S170, when judged with it being the thing of the purport for which a decision result needs incubation operation, CPU of ECU40 performs the incubation operation running routine mentioned later (step S180), escapes from it for a "return" after that, and once ends this incubation operation control routine. On the other hand, at step S170, when it judges that a decision result is the thing of the purport which makes incubation operation unnecessary, it escapes from CPU for a "return" and it once ends this incubation operation control routine.

[0065]

Drawing 5 is a flow chart which shows the incubation operation running routine performed at step S180. If processing shifts to this incubation operation running routine, CPU of ECU40 will incorporate first the cooling water temperature T1 detected by the temperature sensor 38 (step S300). Subsequently, CPU judges whether the cooling water temperature T1 is the 1st one or less reference temperature Ta (step S310). Here, the cooling water temperature T1 is reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20. Moreover, in the 1st reference temperature Ta 1, when water may be frozen within the fuel cell stack 20, it is cooling water temperature, and it sets up beforehand and memorizes in ECU40. For example, in this example, this 1st reference temperature Ta 1 is set as 2 degrees C. In step S310, when it judges that the cooling water temperature T1 exceeds the 1st reference temperature Ta 1, it judges that water is not frozen within the fuel cell stack 20, and returns to step S300. And processing of steps S300 and S310 is repeated.

[0066]

In step S310, if it judges that the cooling water temperature T1 is the 1st one or less reference temperature Ta, CPU will output a driving signal to surrounding each part of the fuel cell stack 20, and will start incubation operation (step S320). CPU drives the hydrogen feeder 24 and a blower 26, and makes supply of the air which is the hydrogen gas and oxidation gas which are fuel gas specifically start to the fuel cell stack 20. Moreover, a pump 36 is driven and circulation of cooling water is made to start in the cooling water passage 32. In addition, since this incubation operation is for preventing the temperature fall in the fuel cell stack 20, in case incubation operation is performed, the cooling fan with which a radiator 34 is equipped and which is not illustrated is not driven. Moreover, since it is not necessary to drive a motor 56, the amount of generations of electrical energy at the time of incubation operation is maintained at very low level. Specifically, the amount of generations of electrical energy of the fuel cell stack 20 is stopped by the level required in order to cover the consumed electric power of fuel cell auxiliary machinery, such as the hydrogen feeder 24, a blower 26, and a pump 36.

[0067]

If incubation operation is started, CPU will incorporate the cooling water temperature T1 from a temperature sensor 38 (step S330). CPU judges next whether this cooling water temperature T1 is the 2nd two or more reference temperature Ta (step S340). Here, it is the temperature used as the criteria which show that the temperature in the fuel cell stack 20 fully carried out the temperature up in the 2nd reference temperature Ta 2, and it sets up beforehand and memorizes in ECU40. For example, in this example, this 2nd reference temperature Ta 2 is set as 7 degrees C. In step S340, when the cooling water temperature T1 has not reached the 2nd reference temperature Ta 2, the actuation which measures the cooling water temperature T1 which judged that water may be frozen and was detected in return and step S340 to step S330 within the fuel cell stack 20, and the 2nd reference temperature Ta 2 is repeated.

[0068]

In step S340, if it judges that the cooling water temperature T1 is the 2nd two or more reference temperature Ta, CPU will suspend incubation operation (step S350), and will once end an incubation operation running routine. Also after a starting switch 58 will be in an OFF state by repeating such actuation, the fuel cell stack 20 is maintained at a temperature requirement without possibility that water will be frozen inside.

[0069]

A series of processings of this incubation operation running routine correspond to the incubation operation activation section 41 in drawing 2. Moreover, steps S100-S110 in an incubation operation control routine,

steps S120-S140, S150 and S160, and S170-180 correspond to temperature information acquisition section 41a in drawing 2, the freezing prediction section 42, the transmitting section 43, the incubation operation necessity receive section 44, and incubation operation authorization / prohibition section 45, respectively. [0070]

C. An operation, effectiveness :

According to the electric vehicle 10 of the 1st example constituted as mentioned above, freezing of the water inside the fuel cell stack 20 is predicted from outside air temperature T2 during the shutdown of an electric vehicle 10, and the prediction result is transmitted to the communication terminal 60 which is distant from an electric vehicle 10 with data communication. The user (owner of the = electric vehicle 10) of a communication terminal 60 looks at the prediction result sent from a communication terminal 60 from the display unit 80, and judges the necessity of incubation operation based on the prediction result. Said user transmits the decision result from a communication terminal 60 to ECU40 of an electric vehicle 10. ECU40 receives the decision result, and permits or forbids activation of the incubation operation running routine which performs incubation operation based on the decision result.

[0071]

Therefore, only when it judges that a user needs incubation operation, activation of incubation operation can be enabled. For example, when there is no schedule which drives an electric vehicle 10 in a few days, it can avoid performing incubation operation, even if it compares and receives observation "with [of freezing] fear." For this reason, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost that incubation operation is performed at the time of unnecessary. Even from the location especially distant from the electric vehicle 10, the necessity of incubation operation is directed and saving of fuel consumption can be aimed at.

[0072]

D. Modification :

The modification of this 1st example is explained below.

(1-1) In said 1st example, in the incubation operation activation section 41 (incubation operation running routine), although incubation operation is performed based on the cooling water temperature T1, it may change to this, direct detection of the internal temperature of the fuel cell stack 20 may be carried out, and incubation operation may be performed. In short, if it is a value reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20 as "internal temperature of a fuel cell" that what is necessary is just made to perform incubation operation when the internal temperature of a fuel cell falls below to a predetermined value, it is not necessary to necessarily carry out direct detection of the internal temperature, and various measured value can be used. For example, it can judge based on using the equipment which replaces with the equipment which stores hydrogen gas as a hydrogen feeder 24, and is equipped with a reforming machine then the internal temperature of a reforming machine, and the temperature of the fuel gas supplied to the fuel cell stack 20. Moreover, it is good also as detecting outside air temperature as one of the values reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20.

[0073]

(1-2) Moreover, in said 1st example, in the freezing prediction section 42, although freezing of the water inside the fuel cell stack 20 is predicted based on outside air temperature T2, it changes to outside air temperature T2, and if it is the temperature information in connection with the outside air temperature of the fuel cell stack 20, various values can be used. For example, the cooling water temperature T1 can be used. It is because outside air temperature is indirectly detectable during a fuel cell halt with the cooling water temperature T1. Moreover, the measured value which can be made into "the internal temperature of a fuel cell" mentioned above besides cooling water temperature T1 can also be substituted.

[0074]

(1-3) Although freezing prediction was performed in the freezing prediction section 42 based on the temperature information at the one time in said 1st example and its modification (1-1), and (1-2) When change to this, it asks for aging of outside air temperature T2 or cooling water temperature T1 grade, the temperature information after predetermined time is predicted from this aging and the forecast of that temperature information becomes below a predetermined threshold, it can also consider as the configuration predicted to be "those of freezing with fear." According to this configuration, the precision of a prediction result can be raised.

[0075]

(1-4) Although considered as the configuration which reports the prediction result of the existence of freezing fear to the communication terminal 60 which is distant from an electric vehicle 10 in said 1st

example, it can change to this and can also consider as the configuration which reports in an electric vehicle 10 using the indicating equipment (for example, screen of a navigation system) laid in the electric vehicle 10. According to this configuration, a user will get in an electric vehicle 10 and will input from the key input equipment which carried the decision result of the necessity of the above-mentioned incubation operation during the halt of an electric vehicle 10 in the electric vehicle 10. By this configuration as well as the 1st example, only when it judges that a user needs incubation operation, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from the ability of activation of incubation operation to be enabled.

[0076]

(1-5) Although freezing of the water inside the fuel cell stack 20 was predicted from outside air temperature T2 and the prediction result was considered as the configuration transmitted to a communication terminal 60 by data communication in said 1st example by ECU40 carried in an electric vehicle 10, it can change to this and outside air temperature T2 can also be considered as the configuration transmitted to a communication terminal 60 by data communication as it is. According to this configuration, freezing of water based on outside air temperature T2 is predicted by the communication terminal 60 side, and that prediction result is reported to a user. The same effectiveness as the 1st example is done so also by this configuration.

[0077]

(1-6) In a communication terminal 60 side, it is still better as a modification of a modification (1-5) also as a configuration which displays the outside air temperature T2 which did not predict freezing of water but has been sent from an electric vehicle 10 on a communication terminal 60 as it is. The user of a communication terminal 60 looks at the outside air temperature T2, predicts whether there is any fear of generating of freezing by the fuel cell stack 20 from outside air temperature T2 in the head, and judges necessity of incubation operation. The same effectiveness as the 1st example is done so also by this configuration.

[0078]

(1-7) In said 1st example and modification (1-1) - (1-6), although the display on a screen had realized, the information to the user about a prediction result or outside air temperature can be changed to this, can be carried out using the speech generation device built in a navigation system etc., and can also be considered as the configuration told with voice.

[0079]

Although temperature information which serves as a radical of freezing prediction in the freezing prediction section 42 was made into the measured value of a sensor etc. in said 1st example and modification (1-1) - (1-3), it can change to this and can also consider as the temperature information in connection with the outside air temperature offered from the outside. This modification is hereafter explained in full detail as the 2nd example.

[0080]

E. The 2nd example and its modification :

The 2nd example of this invention is explained. The point that the navigation system was added as hardware as compared with the 1st example, as for this 2nd example is different, and other points have it. [the same] As software, the configuration of an incubation operation control routine is different, and other points are the same. This 2nd example gives and explains the same number to the parts of the same hardware as the 1st example.

[0081]

Drawing 6 is a flow chart which shows a part of incubation operation control routine in the 2nd example. This incubation operation control routine is repeatedly performed by every predetermined time (for example, 1 hour) in ECU40 of an electric vehicle 10. Steps S400, S450-S470 in this incubation operation control routine are the same contents as steps S100, S130-S150 in the 1st example. Although omitted among drawing about step S470 or subsequent ones, it has step S160 of the 1st example or subsequent ones in practice. In addition, the same processing as the 1st example is performed about the printing train-operation-dispatching routine performed with a communication terminal 60.

[0082]

If, as for CPU built in ECU40, processing is started as shown in drawing 6, first, it judges whether a starting switch 58 is an OFF state (step S400), and when judged with it being an OFF state, the present positional information of an electric vehicle 10 will be incorporated from a navigation system (step S410).

Subsequently, CPU accesses the weather report database on networks, such as the Internet, using a communication device 59, and the weather report data near [which becomes settled from the car positional information incorporated at step S410] a location are incorporated (step S420). Then, forecast T3 of the minimum air temperature is extracted from the incorporated weather report data (step S430). In addition,

although minimum-air-temperature forecast T3 is calculated from the inside at steps S420 and S430 after incorporating the weather report data near a car location, it is good also as a configuration which changes to this, incorporates all weather report data at step S420, and extracts minimum-air-temperature forecast T3 about near inside empty vehicle both locations at step S430, and good also as a configuration which is crowded direct picking in minimum-air-temperature forecast T3 about near weather report database empty vehicle both locations.

[0083]

It judges whether the minimum-air-temperature forecast T3 is below the predetermined value T_c (for example, 0 degree C) after activation of step S430 (step S440). Here, when judged with minimum-air-temperature forecast T3 being below the predetermined value T_c , CPU remembers a prediction result to be "those of freezing with fear" (step S450), and when it judges that minimum-air-temperature forecast T3 exceeds the predetermined value T_c on the other hand, CPU remembers "with no fear of freezing" (step S460). [a prediction result] CPU transmits the memorized prediction result to a communication terminal 60 after activation of steps S450 or S460 (step S470). Then, step S150 of the 1st example thru/or S180 are performed, and this control routine is once ended. In addition, it is the configuration same also about the incubation operation control routine performed at step S180 as the 1st example.

[0084]

According to the electric vehicle 10 of the 2nd example constituted as mentioned above, freezing of the water in the fuel cell stack 20 interior is predicted from forecast data about the minimum air temperature like a weather report, and the prediction result is reported to a user. A user can enable activation of incubation operation, only when it judges that incubation operation is required from the prediction result. Therefore, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost that incubation operation is performed at the time of unnecessary. Moreover, saving of fuel consumption can be aimed at from the location distant from the electric vehicle 10 like the 1st example.

[0085]

The modification of this 2nd example is explained below.

(2-1) As a configuration which combined said 1st example and 2nd example, it can also consider as the configuration which predicts freezing inside a fuel cell based on the both sides of minimum-air-temperature forecast T3 outside air temperature T_2 and near a car location. According to this configuration, the precision of freezing prediction can be raised.

[0086]

(2-2) It can also consider as the configuration which reports the prediction result of the existence of freezing fear in an electric vehicle 10, and inputs the decision result of incubation operation necessity in an electric vehicle 10 also in this 2nd example like the modification (1-4) over said 1st example.

[0087]

(2-3) Also in this 2nd example, minimum-air-temperature forecast T3 near a car location can also be considered as the configuration transmitted to a communication terminal 60 by data communication as it is like the modification (1-5) over said 1st example. According to this configuration, freezing of water based on minimum-air-temperature forecast T3 near a car location is predicted by the communication terminal 60 side, and that prediction result is reported to a user. The same effectiveness as the 2nd example can be done so also by this configuration.

(2-4) Like the modification (1-6) over said 1st example, also in this 2nd example, freezing of water cannot be predicted but it can also consider as the configuration which displays minimum-air-temperature forecast T3 sent from an electric vehicle 10 on a communication terminal 60 as it is by the communication terminal 60 side.

(2-5) In said 2nd example and modification (2-1) - (2-4), although the display on a screen had realized, the information to the user about a prediction result or a minimum-air-temperature forecast can be changed to this, can be carried out using the speech generation device built in a navigation system etc., and can also be considered as the configuration told with voice.

[0088]

F. The 3rd example and its modification :

The 3rd example of this invention is explained below. Drawing 7 is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 400 as the 3rd example of this invention. This 3rd example is equipped with the same configuration except for the point which is not equipped with the outside-air-temperature sensor 57 and a communication device 59 as compared with the 1st example. Moreover, it has key input equipment 410 and a timer 412. The same number was given to the same parts as

the 1st example among drawing.

[0089]

Key input equipment 410 and a timer 412 are electrically connected with ECU40, respectively. Key input equipment 410 is for receiving the alter operation by the user (operator of an electric vehicle 400), and inputting an alphabetic character and a numeric value. The input of an alphabetic character or a numeric value is performed by displaying the carbon button corresponding to an alphabetic character or a numeric value on the screen (a touch panel being made to serve a double purpose) of a navigation system, and specifically receiving a user's key touch to a carbon button. A timer 412 times current time.

[0090]

Drawing 8 is the explanatory view showing an example of the screen DS 2 of the navigation system which constitutes key input equipment 410. The calender CL 1 is displayed on the screen DS 2, and a user can input the operation scheduled day (it is only hereafter called "a next stream day") of the next time of an electric vehicle 400 into it by carrying out the key touch of the date part DY1 contained in a calender CL 1 so that it may illustrate. In addition, this input is performed at the time of the shutdown of an electric vehicle 10 (when a starting switch 58 is switched to an OFF state from an ON state).

[0091]

Drawing 9 is a flow chart which shows the incubation operation control routine in the 3rd example. This incubation operation control routine is repeatedly performed by every predetermined time (for example, 1 hour) in ECU40 of an electric vehicle 400. Steps S500 and S540 in this incubation operation control routine are the same contents as steps S100 and S180 in the 1st example.

[0092]

If, as for CPU built in ECU40, processing is started as shown in drawing 9, first, a starting switch 58 judges whether it is an OFF state (step S500), and when judged with it not being an OFF state, i.e., it being under operation, it will escape from it for a "return" and it will once end this incubation operation control routine. On the other hand, when judged with it being an OFF state at step S500, processing is advanced to step S510.

[0093]

It judges whether the input of a stream day (Xday) can be managed with step S510 the next time mentioned above from key input equipment 410. When judged with not being settled here, it escapes for a "return" and this incubation operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with the ability of the input to be managed with step S510, a current date (Yday) is incorporated from a timer 412 (step S520).

[0094]

Then, CPU judges whether it is after three days ago from a stream day (Xday) the next time which the current date (Yday) inputted (step S530). Drawing 10 is an explanatory view for explaining this judgment. It judges whether a current date (Yday) is contained at the period after the date by which the date indicated to be "-3" among drawing corresponds three days ago, and is indicated to be this "-3" at step S530 from the stream day (Xday) next time.

[0095]

When drawing 9 judges that the present date (Yday) is after three days ago from a stream day (Xday) at return and step S530 next time, an incubation operation running routine is performed (step S540), and this control routine is once ended after that. An incubation operation running routine is the same processing as the 1st example. On the other hand, at step S530, when it judges that a current date (Yday) is not after three days ago from a stream day (Xday) next time, it escapes for a "return" immediately and this control routine is once ended.

[0096]

In this 3rd example constituted as mentioned above, as shown in drawing 10, from a stream day (Xday), if it is after three days ago, activation of incubation operation will be permitted, and if it is a front [before / three day], activation of incubation operation will be forbidden from a stream day (Xday) next time next time. For this reason, since incubation operation is not performed when a fuel cell is not operated for a long period of time, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly.

[0097]

In addition, during the 3rd, a saying, said three days before judging at step S530 date (the die length of a date) is the basis of prediction that probably the day which fills the temperature limit (judgment of the cooling water temperature T1 in step S310 of an incubation operation running routine) with which incubation operation is started will come, and is beforehand set up by ECU40. Therefore, in order to raise certainty more, it is also possible like four days and five days to set up a longer date beforehand or to set up

beforehand the shorter date like two days and one day. Moreover, this date can also be considered as the configuration which can be set up from key input equipment 410 grade by the user.

[0098]

The modification of said 3rd example is explained below.

(3-1) In the 3rd example, although the user constituted so that a stream day might be inputted next time, it can change to this, and it can also consider as the configuration which inputs the period which enables activation of incubation operation, i.e., the period when incubation operation is permitted, (it is hereafter called an "authorization period"). This authorization period is set up by the user in consideration of the next operation scheduled day, and can be said to be the scheduled day information in connection with the scheduled day. Drawing 11 is the explanatory view showing an example of the screen DS 3 of the navigation system which constitutes the key input equipment 410 (the same number was given to the same parts as the 3rd example) of this modification. The calender CL 2 is displayed on the screen DS 3, and a user can input the first day of the authorization period of an electric vehicle 400 into it by carrying out the key touch of the date part DY2 contained in a calender CL 2 so that it may illustrate. Moreover, the arrow-head carbon button BT3 for inputting the die length of an authorization period into a calender CL 2 is formed. A user can input the die length of an authorization period by carrying out the key touch of the arrow-head carbon button BT3, and fluctuating the display of die length. In addition, this input is performed at the time of the shutdown of an electric vehicle 10.

[0099]

Drawing 12 is a flow chart which shows the incubation operation control routine in the modification (3-1) of the 3rd example. This incubation operation control routine is repeatedly performed in ECU40 of an electric vehicle 400 for every predetermined time. Steps S600, S620, and S640 in this incubation operation control routine are the same contents as steps S500, S520, and S540 in the 3rd example.

[0100]

If, as for CPU built in ECU40, processing is started as shown in drawing 12, first, a starting switch 58 judges whether it is an OFF state (step S600), and when judged with it not being an OFF state, i.e., it being under operation, it will escape from it for a "return" and it will once end this incubation operation control routine. On the other hand, when judged with it being an OFF state at step S600, processing is advanced to step S610.

[0101]

It judges whether the input of the authorization period (first day Zday, die-length L) mentioned above from key input equipment 410 can be managed with step S610. When judged with not being settled here, it escapes for a "return" and this incubation operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with the ability of the input to be managed with step S610, a current date (Yday) is incorporated from a timer 412 (step S620).

[0102]

Then, CPU judges whether a current date (Yday) is contained at the authorization period inputted from key input equipment 410 (step S630). That is, Yday judges whether it is contained between L days of die length from the first day (Zday) of an authorization period. Drawing 13 is an explanatory view for explaining this judgment. For example, if the day indicated to be "-3" among drawing considers as the first day (Zday), using die-length L as three days, the day which added L days to the Zday will turn into a day indicated to be "0" among drawing. It judges whether a current date (Yday) is contained at the period by the day indicated to be "0" from the day indicated to be this "-3."

[0103]

At step S630, when judged with being contained at the authorization period when the current date (Yday) was inputted, an incubation operation control routine is performed (step S640), and this control routine is once ended after that. An incubation operation control routine is the same processing as the 1st example. On the other hand, at step S630, when judged with not being contained at the authorization period when the current date (Yday) was inputted, it escapes for a "return" immediately and this control routine is once ended.

[0104]

In the 1st modification of this 3rd example constituted as mentioned above, activation of incubation operation as shown in drawing 13, when the present date (Yday) is contained at the authorization period inputted with the first day (Zday) and die length (L days) is permitted, and when not contained, activation of incubation operation is forbidden. For this reason, since incubation operation is not performed like the 3rd example when a fuel cell is not operated for a long period of time, it can prevent that a fuel (hydrogen) is

consumed vainly.

[0105]

(3-2) Explain another modification of the 3rd example. In said 3rd example, as a configuration equipped with the still more nearly same communication device 59 as the 1st example, a stream day (Xday) is changed to key input equipment 410, and a setup of it by data communication is enabled in this modification next time with the communication terminal laid in the location distant from the electric vehicle 400.

[0106]

Drawing 14 is a flow chart which shows the incubation operation control routine in the modification (3-2) of the 3rd example. Step S500 in this incubation operation control routine thru/or S540 are the same as that of the 3rd example. When judged with the ability of the input (input from a communication terminal) of a stream day (Xday) not to be managed with step S510 next time, processing is advanced to step S700 and the message of a purport which has not been inputted is transmitted to a communication terminal. Then, if judged with whether the input of the next stream day (Xday) from a communication terminal ended, and it having judged and (step S710) ended, processing will be advanced to step S520. On the other hand, if judged with it not being yet setting settled at step S710, this control routine will once be ended.

[0107]

In the modification (3-2) of this 3rd example constituted as mentioned above, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost like the 3rd example that incubation operation is performed at the time of unnecessary. Especially, in this modification (3-2), saving of fuel consumption can be aimed at from the location distant from the electric vehicle 400.

[0108]

(3-3) In the modification (3-2) of said 3rd example, in the configuration of the 3rd example, although it is the configuration which enabled the input from a communication terminal, in the modification (3-1) of the 3rd example, it can also consider as the configuration which enabled the input of the authorization period (first day Zday, die-length L) from a communication terminal similarly.

[0109]

(3-4) Moreover, although a stream day (Xday), an authorization period (first day Zday, die-length L), and the data incorporated from a timer 412 made the date the unit, change them to this and they are good also considering a date and time of day as a unit at said 3rd example and a modification (3-1), (3-2), and (3-3) the next time inputted by the user.

[0110]

(3-5) In said 3rd example or modification (3-1), it is still better as authorization conditions for activation of this operation control routine also as a configuration which adds the freezing prediction result of the 1st example and the 2nd example. In the 3rd example, when affirmation distinction is carried out at step S530, step S110 of the 1st example thru/or processing (or step S310 of the 2nd example thru/or S360) of S140 are performed, and when a prediction result becomes "those with freezing fear", activation of an incubation operation running routine is permitted for the first time. Moreover, in the modification (3-1) of the 3rd example, when affirmation distinction is carried out at step S630, step S110 of the 1st example thru/or processing (or step S310 of the 2nd example thru/or S360) of S140 are performed, and when a prediction result becomes "those with freezing fear", activation of an incubation operation running routine is permitted for the first time. According to these configurations, the same effectiveness as the 3rd example and the 3rd example modification (3-1) can be done so, and incubation operation can also be operated further certainly.

[0111]

(3-6) As a modification of said 3rd example, it can also consider as the still more nearly following configurations. Although authorization or prohibition of incubation operation was defined in said 3rd example from the next operation scheduled day which the user keyed, and the present date, it can change to this and can also carry out as the configuration which defines authorization or prohibition of incubation operation based on the output signal from the actuation switch of the necessity of incubation operation which the user only keyed. That is, a user switches an actuation switch to the direction of incubation operation "no" at the time of shutdown, when it is judged in the head that there is a period long till the next operation scheduled day (when a starting switch 58 is switched to an OFF state from an ON state), and on the other hand, when there is no schedule which leaves an automobile over a long period of time, he switches an actuation switch to the direction of incubation operation "an important point." CPU incorporates the "important point" from an actuation switch, and the output signal of "no", is based on the signal, and permits or forbids activation of an incubation operation running routine. In this incubation operation running routine, as mentioned above, incubation operation is performed based on the cooling water temperature T1.

It shall be good also as a thing based on other parameters which change to this and show the internal temperature of a fuel cell, and shall be based on other conditions.

[0112]

It can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost also according to this modification that incubation operation is performed at the time of unnecessary. In addition, it is not necessary to necessarily restrict it at the time of shutdown, and as long as actuation of the above-mentioned actuation switch is during shutdown, it may be what kind of timing.

[0113]

Although the warm-up activation means as used in the field of the column of a "claim" was considered as the configuration which carries out incubation operation of the fuel cell stack in each example and each modification which have been mentioned above when an electric vehicle was in a shutdown condition When it changes to this and there is a shutdown demand of an electric vehicle (it is hereafter called "the time of shutdown") (i.e., when a starting switch 58 is switched to an OFF state from an ON state), it can also consider as the configuration which carries out predetermined period continuation operation of the fuel cell stack. This operation gestalt is hereafter explained in full detail as the 4th example. It also calls it "halt Tokiharu machine operation" hereafter to carry out predetermined period continuation operation of the fuel cell stack at the time of this shutdown.

[0114]

G. The 4th example and its modification :

The 4th example of this invention is explained below. Drawing 15 is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 1000 as the 4th example of this invention. This 4th example is equipped with the same configuration except for the point which is not equipped with a communication device 59 as compared with the 1st example. Moreover, it has a monitoring device 1010 and key input equipment 1020. The same number was given to the same parts as the 1st example among drawing.

[0115]

A monitoring device 1010 and key input equipment 1020 are electrically connected with ECU40, respectively. A monitoring device 1010 is for displaying an alphabetic character, an image, etc. Key input equipment 1020 is for receiving the alter operation by the user (in this case, operator of an electric vehicle 1000), and inputting an alphabetic character and a numeric value. Specifically, a monitoring device 1010 and key input equipment 1020 are constituted by the navigation system. While displaying an alphabetic character, an image, etc. on the screen (a touch panel is made to serve a double purpose) of a navigation system, the input of an alphabetic character or a numeric value is performed by displaying the carbon button corresponding to an alphabetic character or a numeric value on a screen, and receiving a user's key touch to a carbon button.

[0116]

Drawing 16 is the block diagram showing functionally actuation of ECU40 of the electric vehicle 1000 at the time of halt Tokiharu machine operation. Functionally, ECU40 of an electric vehicle 10 is equipped with the warm-up activation section 1041, the temperature information acquisition section 1042, the freezing prediction section 1043, the information section 1044, the warm-up necessity taking-in section 1045, and warm-up authorization / prohibition section 1046 so that it may illustrate. The control processing realized by each part 1041-1046 of ECU40 is explained below.

[0117]

Drawing 17 is a flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 4th example. This halt Tokiharu machine operation control routine is repeatedly performed by every predetermined time (for example, 100msec) in ECU40 of an electric vehicle 10. Step S1110 in this halt Tokiharu machine operation control routine thru/or S1140 are step S110 in the 1st example thru/or the same contents as S140.

[0118]

If processing is started, CPU built in ECU40 will judge first whether it is a time of a starting switch 58 being switched to an OFF state from an ON state, so that it may illustrate (step S1100). A starting switch 58 will emit the halt command signal as a shutdown demand to ECU40, if the actuation switched to an OFF state by the operator from an ON state is made. At step S1100, CPU of ECU40 judges whether this halt command signal was received.

[0119]

It will be step S1100, and if judged with having received the halt command signal, CPU advances

processing to step S1110, and when judged with having not received the halt command signal on the other hand, it will escape from it for a "return" and it will once end this halt Tokiharu machine operation control routine.

[0120]

If processing progresses to step S1110, CPU incorporates outside air temperature T2, after that, will judge "those of freezing with fear", and the prediction result of "having no fear of freezing" from whether the incorporated outside air temperature T2 is below the predetermined value Tb (steps S1120-S1140), and will display the prediction result on a monitoring device 1010 (step S1150). In addition, the above-mentioned predetermined value Tb may be the same 0 degree C as the 1st example, and may be a value of this example proper.

[0121]

Drawing 18 is the explanatory view showing the example of a display of the screen DS 4 of the monitoring device 1010 which displays said prediction result in the 4th example. (a) in drawing 18 is the case where a prediction result is "with [of freezing] fear", and (b) is the case where a prediction result is "with no fear of freezing." Down the screen DS 4, the carbon button BT11 of a "halt Tokiharu machine operation important point" and the carbon button BT12 of "halt Tokiharu machine operation no" are displayed so that it may illustrate.

[0122]

A user sees the prediction result displayed on the monitoring device 1010, judges the necessity of halt Tokiharu machine operation of an electric vehicle 10, and does the key touch of either of the carbon buttons BT11 and BT12 according to the decision result. What is necessary is just to carry out the key touch of the carbon button BT12 of "halt Tokiharu machine operation no" noting that a warm-up is unnecessary since the fuel cell stack 20 is getting warm with remaining heat when a user has the schedule which drives an electric vehicle 10 in the inside of a short time. CPU built in ECU40 incorporates said decision result inputted by the key touch (step S1160).

[0123]

Subsequently, CPU of ECU40 judges any of necessity the decision result is (step S1170). Here, when judged with it being the thing of the purport for which a decision result needs halt Tokiharu machine operation, CPU of ECU40 performs the warm-up running routine mentioned later (step S1180). Then, CPU stops a blower 26 and a pump 36, and suspends a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 (step S1190). It escapes for a "return" after activation of step S1190, and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended.

[0124]

On the other hand, at step S1170, without performing processing of step S1180, when it judges that a decision result is the thing of the purport which makes halt Tokiharu machine operation unnecessary, processing is advanced to step S1190 and a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 is suspended.

[0125]

Drawing 19 is a flow chart which shows the warm-up running routine performed at step S1180. If processing shifts to this warm-up running routine, CPU of ECU40 will incorporate first the cooling water temperature T1 detected by the temperature sensor 38 (step S1300). Subsequently, CPU judges whether the cooling water temperature T1 is below the reference temperature Td (step S1310). Here, in reference temperature Td, when water may be frozen within the fuel cell stack 20, it is cooling water temperature, and it sets up beforehand and memorizes in ECU40. For example, in this example, you may be 2 degrees C which is the same value as the 1st reference temperature Ta 1 in the 1st example, and may be the value of this example proper.

[0126]

CPU makes a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 continue in step S1310, when the cooling water temperature T1 is judged to be below the reference temperature Td in order to warm up the fuel cell stack 20 (step S1320). Processing of step S1320 is only a thing which it carries out [thing] delaying only predetermined time etc. and makes operation of the fuel cell stack 20 in a generation-of-electrical-energy condition specifically continue. Processing is returned to step S1300 after activation of step S1320, and processing of steps S1300 and S1310 is repeated and performed.

[0127]

Without warming up, it escapes from CPU for a "return" and it once ends this warm-up running routine noting that water must have been frozen within the fuel cell stack 20 on the other hand, when it judges that

the cooling water temperature T1 exceeds reference temperature Td in step S1310. That is, if according to the warm-up running routine of the above-mentioned configuration a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 is continued and reference temperature Td is reached until the cooling water temperature T1 exceeds reference temperature Td, a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 will be suspended.

[0128]

A series of processings of this warm-up running routine correspond to the warm-up activation section 1041 in drawing 16. Moreover, steps S1100-S1110 in a halt Tokiharu machine operation control routine, steps S1120-S1140, S1150 and S1160, and S1170-1190 correspond to the temperature information acquisition section 1042 in drawing 16, the freezing prediction section 1043, the information section 1044, the warm-up necessity taking-in section 1045, and warm-up authorization / prohibition section 1046, respectively.

[0129]

According to the electric vehicle 10 of the 4th example constituted as mentioned above, when a starting switch 58 is switched to an OFF state from an ON state, freezing of the water inside the fuel cell stack 20 is predicted from outside air temperature T2, and the prediction result is displayed on a monitoring device 1010. The operator of an electric vehicle 10 looks at the prediction result, and judges the necessity of halt Tokiharu machine operation based on the prediction result. The decision result is inputted into ECU40 from key input equipment 1020, and ECU40 permits or forbids activation of the warm-up running routine which warms up based on the decision result.

[0130]

Therefore, only when it judges that a user needs halt Tokiharu machine operation, activation of halt Tokiharu machine operation can be enabled. For example, when the inside of a short time has the schedule which drives an electric vehicle 10, it can avoid performing a warm-up, even if it compares from the fuel cell stack 20 getting warm with remaining heat and receives observation "with [of freezing] fear." For this reason, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost that halt Tokiharu machine operation is performed at the time of unnecessary.

[0131]

The modification of this 4th example is explained below.

(4-1) In said 4th example, in the warm-up activation section 1041 (warm-up running routine), although the warm-up is performed based on the cooling water temperature T1, it may change to this, direct detection of the internal temperature of the fuel cell stack 20 may be carried out, and a warm-up may be performed. In short, if it is a value reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20 as "internal temperature of a fuel cell" that what is necessary is just made to warm up when the internal temperature of a fuel cell falls below to a predetermined value, it is not necessary to necessarily carry out direct detection of the internal temperature, and various measured value can be used. For example, it can judge based on using the equipment which replaces with the equipment which stores hydrogen gas as a hydrogen feeder 24, and is equipped with a reforming machine then the internal temperature of a reforming machine, and the temperature of the fuel gas supplied to the fuel cell stack 20. Moreover, it is good also as detecting outside air temperature as one of the values reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20.

[0132]

(4-2) Moreover, in said 4th example, in the freezing prediction section 42, although freezing of the water inside the fuel cell stack 20 is predicted based on outside air temperature T2, it changes to outside air temperature T2, and if it is the temperature information in connection with outside air temperature of the fuel cell stack 20, such as temperature of the inhalation air to the fuel cell stack 20, and cooling water temperature (available when [with few temperature rises accompanying operation] operation time is short, for example), various values can be used.

[0133]

(4-3) Although freezing prediction was performed in the freezing prediction section 42 based on the temperature information at the one time in said 4th example and its modification (1-1), and (1-2) When change to this, it asks for aging of outside air temperature T2, the temperature information after predetermined time is predicted from this aging and the forecast of that temperature information becomes below a predetermined threshold, it can also consider as the configuration predicted to be "those of freezing with fear." According to this configuration, the precision of a prediction result can be raised.

[0134]

(4-4) Although considered as the configuration which predicts freezing of the water inside the fuel cell stack 20 from outside air temperature T2, and displays the prediction result on a monitoring device 1010 by

ECU40 carried in an electric vehicle 10 in said 4th example, it can change to this and can also consider as the configuration which displays outside air temperature T2 on a monitoring device 1010 as it is. According to this configuration, a user looks at that outside air temperature T2, predicts whether there is any fear of generating of freezing by the fuel cell stack 20 from outside air temperature T2 in the head, and judges necessity of a warm-up. The same effectiveness as the 4th example is done so also by this configuration. [0135]

(4-5) Although considered as the configuration which predicts freezing of the water inside the fuel cell stack 20 from outside air temperature T2, and displays the prediction result on a monitoring device 1010 by ECU40 carried in an electric vehicle 10 in said 4th example, it can change to this and can also consider as the configuration which reports the prediction result with voice from a loudspeaker etc. Moreover, in the above-mentioned modification (4-4), it can also consider as the configuration which reports outside air temperature T2 with voice.

[0136]

(4-6) Although temperature information which serves as a radical of freezing prediction in the freezing prediction section 42 was made into the measured value of a sensor etc. in said 4th example and modification (4-1) - (4-5), it can change to this and can also consider as the temperature information in connection with the outside air temperature offered from the outside. It can consider as forecast T3 of the minimum air temperature extracted from weather report data like the case of the 2nd example as a modification over the 1st example as temperature information. That is, like the 2nd example, the current positional information of an electric vehicle 10 is incorporated from a navigation system, the weather report database on networks, such as the Internet, is accessed, and the weather report data near [which becomes settled from the incorporated car positional information] a location are incorporated. And forecast T3 of the minimum air temperature is extracted from the incorporated weather report data. Freezing prediction is performed based on forecast T3 of this minimum air temperature.

[0137]

(4-7) In said modification (4-6), in the freezing prediction section 42, although freezing prediction was performed based on forecast T3 of the minimum air temperature, it can change to this and can also consider as the configuration which performs freezing prediction based on the both sides of forecast T3 of the minimum air temperature, and outside air temperature T2. According to this configuration, predictability can be improved further.

[0138]

H. The 5th example and its modification :

The 5th example of this invention is explained. This 5th example is the same about hardware as compared with the 4th example. About software, the configuration of a halt Tokiharu machine operation control routine is different, and other points are the same. This 5th example gives and explains the same number to the parts of the same hardware as the 4th example.

[0139]

Drawing 20 is a flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 5th example. This halt Tokiharu machine operation control routine is repeatedly performed by every predetermined time (for example, 100msec) in ECU40 of an electric vehicle 10. Steps S1500, S1510, and S1550 in this halt Tokiharu machine operation control routine thru/or S1580 are the same contents as S1100, S1110 and S1160 in the 1st example thru/or S1190.

[0140]

CPU built in ECU40 advances processing to step S1520 after activation of step S1510, and incorporates the cooling water temperature T1 detected by the temperature sensor 38 so that it may illustrate. Subsequently, CPU performs processing which computes the stop time TM which can be rebooted based on the cooling water temperature T1 and the outside air temperature T2 incorporated at step S1510 (step S1530). Immediately after suspending an electric vehicle 100, the fuel cell stack 20 is getting warm with remaining heat, and does not freeze the interior of the fuel cell stack 20 immediately. Then, with the passage of time, the fuel cell stack 20 gets cold and the interior results in freezing. That calculation is aimed at for freezing time amount after carrying out shutdown of this electric vehicle 100 until the water inside the fuel cell stack 20 results in freezing at step S1530 as a stop time TM which can be rebooted.

[0141]

Drawing 21 is a graph which shows the relation between the cooling water temperature T1, outside air temperature T2, and the stop time TM that can be rebooted. The stop time TM which can be rebooted becomes long, so that outside air temperature T2 will become high, if the cooling water temperature T1 is

fixed so that it may illustrate, and further, the stop time TM which can be rebooted becomes long, so that the cooling water temperature T1 becomes high. The map in which the relation shown in the above-mentioned graph is shown in this example is beforehand memorized by ROM of ECU40, at step S1530, that map is read from ROM and the stop time TM according to outside air temperature T2 and the cooling water temperature T1 which can be rebooted is found by testing by comparison the outside air temperature T2 incorporated at steps S1510 and S1520, and the cooling water temperature T1 on the above-mentioned map. [0142]

Return and CPU display the stop time TM which was computed at step S1530 and which can be rebooted on a monitoring device 1010 after activation of step S1530 at drawing 20 (step S1540). Although illustration is not carried out to the display screen of a monitoring device 1010, it considers as the configuration as which the carbon button BT11 of a "halt Tokiharu machine operation important point" and the carbon button BT12 of "halt Tokiharu machine operation no" which were shown in drawing 18 with the stop time TM which can be rebooted are displayed. When there is a schedule which a user looks at the displayed stop time TM which can be rebooted, and drives an electric vehicle 10 to the inside of the stop time TM which can be rebooted. The key touch of the carbon button BT12 of "halt Tokiharu machine operation no" is carried out noting that there is no fear of freezing of the fuel cell stack 20. When the operation schedule of the next time of an electric vehicle 10 is the time amount exceeding the stop time TM which can be rebooted, the key touch of the carbon button BT11 of a "halt Tokiharu machine operation important point" is carried out.

[0143]

At step S1550, CPU incorporates the decision result of the necessity of halt Tokiharu machine operation inputted by the key touch. Processing is advanced to step S1560 after activation of step S1550.

[0144]

According to the electric vehicle 10 of the 5th example constituted as mentioned above, when a starting switch 58 is switched to an OFF state from an ON state, the stop time TM which can be rebooted is computed based on outside air temperature T2 and the cooling water temperature T1, and the calculation result is displayed on a monitoring device 1010. The operator of an electric vehicle 10 looks at the stop time TM which can be rebooted, and judges the necessity of halt Tokiharu machine operation. The decision result is inputted into ECU40 from key input equipment 1020, and ECU40 permits or forbids activation of the warm-up running routine which warms up based on the decision result.

[0145]

Therefore, only when it judges that a user needs halt Tokiharu machine operation, activation of halt Tokiharu machine operation can be enabled. For example, when the schedule which drives an electric vehicle 10 is in [which can be rebooted] a stop time TM, it can avoid performing a warm-up. For this reason, it can prevent that hydrogen is consumed vainly from it being lost that halt Tokiharu machine operation is performed at the time of unnecessary.

[0146]

The modification of this 5th example is explained below.

(5-1) Although temperature information in connection with the outside air temperature used as the radical of calculation of the stop time TM which can be rebooted was made into the outside air temperature T2 detected by the outside-air-temperature sensor 57 in said 5th example, it can change to this outside air temperature T2, and various values reflecting the temperature information in connection with outside air temperature of the fuel cell stack 20, such as temperature of the inhalation air to the fuel cell stack 20 detected by the inhalation-of-air temperature sensor (not shown), can be used.

[0147]

(5-2) In said 5th example and its modification (5-1), although "temperature information in connection with outside air temperature" was made into the measured value of a sensor etc., it can change to this and can also consider as the temperature information in connection with the outside air temperature offered from the outside. It can consider as forecast T3 of the minimum air temperature extracted from weather report data like the case of the 2nd example as a modification over the 1st example as temperature information. That is, like the 2nd example, the current positional information of an electric vehicle 10 is incorporated from a navigation system, the weather report database on networks, such as the Internet, is accessed, and the weather report data near [which becomes settled from the incorporated car positional information] a location are incorporated. And forecast T3 of the minimum air temperature is extracted from the incorporated weather report data. The stop time TM which can be rebooted is computed based on forecast T3 and the cooling water temperature T1 of this minimum air temperature.

[0148]

(5-3) Although the cooling water temperature T1 is used in said 5th example as other parameters used as the radical of calculation of the stop time TM which can be rebooted, this cooling water temperature T1 is replaceable with various values reflecting the internal temperature of the fuel cell stack 20.

[0149]

(5-4) Although information to a user was performed at step S1540 by displaying the stop time TM which can be rebooted on a monitoring device 1010, it can change to this and can also consider as the configuration which reports with voice the stop time TM which can be rebooted.

[0150]

(5-5) Although it faced performing the warm-up at the time of shutdown, freezing time amount until the water inside the fuel cell stack 20 results in freezing was predicted and said 5th example had reported the prediction result to the user. It changes to this, and even if it faces performing incubation operation under shutdown, freezing time amount until the water inside the fuel cell stack 20 results in freezing can be predicted, and it can also consider as the configuration which reports the prediction result to a user. In the incubation operation control routine (drawing 3) of the 1st example for example, step S110 thru/or S140 It changes to step S1510 in the halt Tokiharu machine operation control routine of said 5th example thru/or S1530. At step S150 What is necessary is just to consider as the configuration which transmits the stop time (it is desirable to call it "the stop time which can be started" here since it is during shutdown) TM which was computed at step S1530, and which can be rebooted as a prediction result.

[0151]

I. The 6th example and its modification :

The 6th example of this invention is explained. This 6th example is equipped with the same hardware configuration as compared with the 3rd example (refer to drawing 7). Further about software, it changes to an incubation operation control routine, and a halt Tokiharu machine operation control routine is performed. This 6th example gives and explains the same number to the parts of the same hardware as the 3rd example.

[0152]

Drawing 22 is a flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 6th example. This halt Tokiharu machine operation control routine is repeatedly performed by every predetermined time (for example, 100msec) in ECU40. Step S1710 in this halt Tokiharu machine operation control routine thru/or S1730 are the same as that of step S610 in the incubation operation control routine of the modification (3-1) of the 3rd example shown in drawing 12 thru/or 630.

[0153]

As shown in drawing 22 , CPU built in ECU40 will judge first whether it is a time of a starting switch 58 being switched to an OFF state from an ON state, if processing is started (step S1700). This step S1700 is the same as step S1100 in the 4th example mentioned above. Here, when it was not a time of switching to an OFF state from an ON state, i.e., judged with it not being at the shutdown time, it escapes for a "return" and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with it being at the shutdown time at step S1700, processing is advanced to step S1710.

[0154]

At step S1710, it judges whether the input of the authorization period (first day Zday, die-length L) from key input equipment 410 has ended. The input of this authorization period is performed from the screen of the navigation system which constitutes key input equipment 410.

[0155]

Drawing 23 is the explanatory view showing an example of the screen DS 5 of the navigation system in the 6th example. The calender CL 3 is displayed on the screen DS 5, and a user can input into it the first day of the period which enables activation of halt Tokiharu machine operation, i.e., the period when halt Tokiharu machine operation is permitted, (the above-mentioned authorization period) by carrying out the key touch of the date part DY3 contained in a calender CL 3 so that it may illustrate. Moreover, the arrow-head carbon button BT21 for inputting the die length of an authorization period into a calender CL 3 is formed. A user can input the die length of an authorization period by carrying out the key touch of the arrow-head carbon button BT21, and fluctuating the display of die length. In addition, another routine can perform this input to various timing.

[0156]

It judges whether it returned to drawing 22 and the input of the authorization period (first day Zday, die-length L) mentioned above can be managed with step S1710. When judged with not being settled here, it escapes for a "return" and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with the ability of the input to be managed with step S1710, from a timer 412, a current

date (Yday) is incorporated (step S1720), and it judges whether a current date (Yday) is contained at the authorization period inputted from key input equipment 410 (step S1730). That is, Yday judges whether it is contained between L days of die length from the first day (Zday) of an authorization period.

[0157]

Drawing 24 is an explanatory view for explaining this judgment. For example, if the day indicated to be "-3" among drawing considers as the first day (Zday), using die-length L as three days, the day which added L days to the Zday will turn into a day indicated to be "0" among drawing. It judges whether a current date (Yday) is contained at the period by the day indicated to be "0" from the day indicated to be this "-3."

[0158]

When judged with being contained at step S1730 at the authorization period when the current date (Yday) was inputted, a warming-up operation-control routine is performed (step S1740). A warming-up operation-control routine is the same processing as the 4th example. Then, CPU stops a blower 26 and a pump 36, and suspends a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 (step S1750). It escapes for a "return" after activation of step S1750, and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended.

[0159]

Without performing processing of step S1740, when judged with on the other hand not being contained at the authorization period when the date (Yday) current at step S1730 was inputted, processing is advanced to step S1750 and a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 is suspended.

[0160]

In this 6th example constituted as mentioned above, as shown in drawing 24, when the present date (Yday) is contained at the authorization period inputted with the first day (Zday) and die length (L days), activation of halt Tokiharu machine operation is permitted, and when not contained, activation of halt Tokiharu machine operation is forbidden. For this reason, since halt Tokiharu machine operation is not performed when an electric vehicle is not driven for a long period of time, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly. For example, when the travel to a cold district is decided, by specifying the travel period from said screen DS 5, only the travel period can perform halt Tokiharu machine operation, and a warm-up cannot be performed on the other day.

[0161]

The modification of said 6th example is explained below.

(6-1) Although it constituted from the 6th example so that the authorization period made possible [activation of halt Tokiharu machine operation] for a user might be inputted, it can change to this and can also consider as the configuration which inputs the operation scheduled day (it is hereafter called the "freezing operation scheduled day") with a possibility that water may be frozen inside the fuel cell stack 20. Drawing 25 is the explanatory view showing an example of the screen DS 6 of the navigation system which constitutes the key input equipment 410 (the same number was given to the same parts as the 6th example) of this modification. The calender CL 4 is displayed on the screen DS 6, and a user can input the above-mentioned freezing operation scheduled day into it by carrying out the key touch of the date part DY4 contained in a calender CL 4 so that it may illustrate. In addition, another routine can perform this input to various timing.

[0162]

Drawing 26 is a flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the modification (6-1) of the 6th example. This halt Tokiharu machine operation control routine is repeatedly performed in ECU40 of an electric vehicle 400 for every predetermined time. steps S1800, S1820, and S in this halt Tokiharu machine operation control routine -- the steps [in / in 1840 and 1850 / the 3rd example] S1700, S1720, and S -- they are the same contents as 1740 and 1750.

[0163]

CPU built in ECU40 as shown in drawing 26 judges whether it is a time of a starting switch 58 being first switched to an OFF state from an ON state, when processing was started (step S1800), when judged with it not being that time of switching, i.e., it not being at the shutdown time, it escapes for a "return" and this incubation operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with it being at the shutdown time at step S1800, processing is advanced to step S1810.

[0164]

It judges whether the input of the freezing operation scheduled day mentioned above from key input equipment 410 can be managed with step S1810. When judged with not being settled here, it escapes for a "return" and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended. On the other hand, when judged with the ability of the input to be managed with step S1810, a current date (Yday) is incorporated

from a timer 412 (step S1820).

[0165]

Then, CPU judges whether it is after three days ago from the freezing operation scheduled day (Wday) which the current date (Yday) inputted (step S1830). Drawing 27 is an explanatory view for explaining this judgment. It judges whether a current date (Yday) is contained at the period after the date by which the date indicated to be "-3" among drawing corresponds three days ago, and is indicated to be this "-3" at step S530 from the freezing operation scheduled day (Wday).

[0166]

When drawing 26 judges that the present date (Yday) is after three days ago from a stream day (Wday) at return and step S1930 next time, after that and CPU which perform a halt Tokiharu machine operation running routine (step S1840) stop a blower 26 and a pump 36, and suspend a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 (step S1850). It escapes for a "return" after activation of step S1850, and this halt Tokiharu machine operation control routine is once ended.

[0167]

Without performing processing of step S1840, when judged with on the other hand not being contained at the authorization period when the date (Yday) current at step S1830 was inputted, processing is advanced to step S1850 and a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 is suspended.

[0168]

In the modification of this 6th example constituted as mentioned above, as shown in drawing 27, from the freezing operation scheduled day (Wday), if it is after three days ago, activation of halt Tokiharu machine operation will be permitted, and if it is a front [before / three day], activation of halt Tokiharu machine operation will be forbidden from the freezing operation scheduled day (Wday). For this reason, since halt Tokiharu machine operation is not performed when there is no schedule to which an electric vehicle operates in the state of freezing for a long period of time, it can prevent that a fuel (hydrogen) is consumed vainly. For example, when the move to a cold district is decided, by specifying the transfer day from said screen DS 5, halt Tokiharu machine operation can be performed from the transfer day after three days ago, and a warm-up cannot be performed before the day.

[0169]

In addition, three-day before of the above is for making the error for three days permit to the scheduled day, and it is beforehand set up by ECU40. Therefore, in order to raise certainty more, it is also possible like four days and five days to set up a longer date beforehand or to set up beforehand the shorter date like two days and one day. Moreover, this date can also be considered as the configuration which can be set up from key input equipment 410 grade by the user.

[0170]

(6-2) Explain another modification of the 6th example. Further, as a configuration equipped with the same communication device 59 as the 1st example, like the modification (3-3) over the 3rd example, the authorization period (first day Zday, die-length L) when halt Tokiharu machine operation is permitted can be changed to key input equipment 410, and a setup of it by data communication can be enabled in said 6th example in this modification with the communication terminal laid in the location distant from the electric vehicle 400.

[0171]

(6-3) In the modification (6-2) of said 6th example, in the configuration of the 6th example, although it is the configuration which enabled the input from a communication terminal, in the modification (6-1) of the 6th example, it can also consider as the configuration which enabled the input of the freezing operation scheduled day (Wday) from a communication terminal similarly.

[0172]

(6-4) Moreover, although the data incorporated from the authorization period (first day Zday, die-length L) inputted by the user, the freezing operation scheduled day (Wday), and a timer 412 made the date the unit, change them to this and they are good also considering a date and time of day as a unit at said 6th example and a modification (6-1), (6-2), and (6-3).

[0173]

(6-5) In said 6th example or modification (6-1), it is still better as authorization conditions for activation of this operation control routine also as a configuration which adds the freezing prediction result of the 1st example and the 2nd example. In the 6th example, when affirmation distinction is carried out at step S1730, step S110 of the 1st example thru/or processing (or step S310 of the 2nd example thru/or S360) of S140 are performed, and when a prediction result becomes "those with freezing fear", activation of a warm-up

running routine is permitted for the first time. Moreover, in the modification (6-1) of the 6th example, when affirmation distinction is carried out at step S1830, step S110 of the 1st example thru/or processing (or step S310 of the 2nd example thru/or S360) of S140 are performed, and when a prediction result becomes "those with freezing fear", activation of a warm-up running routine is permitted for the first time. According to these configurations, the same effectiveness as the 6th example and the 6th example modification (6-1) can be done so, and halt Tokiharu machine operation can also be operated further certainly.

[0174]

Furthermore, this invention can be carried out in various modes in the range which is not restricted to an above-mentioned example or an above-mentioned modification, and does not deviate from the summary.

[0175]

For example, in the 4th thru/or the 6th example, and those modifications, although the warm-up activation section 1041 (warm-up running routine) was the configuration that only the period when it faces suspending a generation of electrical energy of a fuel cell stack at, and the cooling water temperature T1 becomes below the reference temperature Td carried out continuation operation of the fuel cell stack, it can be changed to this and can consider only time amount defined beforehand as the configuration which performs continuation operation of a fuel cell stack. Or only predetermined time defined based on the cooling water temperature T1 can also be considered as the configuration which performs continuation operation.

[0176]

As a warm-up activation means, moreover, in the 1st thru/or the 3rd example, and those modifications Although it considered as the configuration which carries out incubation operation of the fuel cell stack when an electric vehicle is in a shutdown condition (under shutdown), and it was considering as the configuration which warms up a fuel cell stack in the 4th thru/or the 6th example, and those modifications when there was a shutdown demand of an electric vehicle In short, after there was a shutdown demand of an electric vehicle, if it is the configuration of warming up a fuel cell, it is applicable also to the warm-up of any.

[0177]

Furthermore, in the 1st thru/or the 6th example, and those modifications, a heater can be formed in the fuel cell stack entrance side of the cooling water passage 32, and it can also consider as the configuration which makes said heater energize using a generation of electrical energy of the fuel cell stack 20 at the time of the warm-up at the time of incubation operation under shutdown, or shutdown. By heating the fuel cell stack 20 at a heater, the temperature up of the fuel cell stack 20 can be brought forward.

[0178]

Moreover, it is not necessary to restrict to an automobile and can consider as the configuration which changes to an automobile and is applied to other mobiles, such as a motorcycle and a vessel. Moreover, it is not necessary to necessarily restrict to a mobile, and can also apply to the equipment for stationing which carries a fuel cell. Furthermore, the configuration reported by changing the prediction result of a user to a display on a display, and voice's reporting or making a status lamp turn on is also possible.

[Brief Description of the Drawings]

[0179]

[Drawing 1] It is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 10 as the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing functionally the electric vehicle 10 at the time of an incubation operation control, and actuation of a communication terminal 60.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the incubation operation control routine performed by ECU40 of an electric vehicle 10, and the incubation train-operation-dispatching routine performed by the body 70 of equipment of a communication terminal 60.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the example of a display of Screen DS of the display unit which displays a prediction result.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the incubation operation running routine performed at step S180.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows a part of incubation operation control routine in the 2nd example of this invention.

[Drawing 7] It is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 400 as the 3rd example of this invention.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing an example of the screen DS 2 of the navigation system which constitutes key input equipment 410.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the incubation operation control routine in the 3rd example.

[Drawing 10] It is an explanatory view for explaining the judgment by step S530.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing an example of the screen DS 3 of the navigation system which constitutes the key input equipment 410 of the modification (3-1) of the 3rd example.

[Drawing 12] It is the flow chart which shows the incubation operation control routine in the modification (3-1) of the 3rd example.

[Drawing 13] It is an explanatory view for explaining the judgment by step S630.

[Drawing 14] It is the flow chart which shows the incubation operation control routine in the modification (3-2) of the 3rd example.

[Drawing 15] It is an outline block diagram showing the outline of the configuration of the electric vehicle 1000 as the 4th example of this invention.

[Drawing 16] It is the block diagram showing functionally actuation of ECU40 of the electric vehicle 1000 at the time of halt Tokiharu machine operation.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 4th example.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing the example of a display of the screen DS 4 of the monitoring device 1010 which displays a prediction result.

[Drawing 19] It is the flow chart which shows the warm-up running routine performed at step S1180.

[Drawing 20] It is the flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 5th example of this invention.

[Drawing 21] It is the graph which shows the relation between the cooling water temperature T1, outside air temperature T2, and the stop time TM that can be rebooted.

[Drawing 22] It is the flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in the 6th example of this invention.

[Drawing 23] It is the explanatory view showing an example of the screen DS 5 of the navigation system in the 6th example.

[Drawing 24] It is an explanatory view for explaining the judgment by step S1730.

[Drawing 25] It is the explanatory view showing an example of the screen DS 6 of the navigation system which constitutes the modification (6-1) of the 6th example.

[Drawing 26] It is the flow chart which shows the halt Tokiharu machine operation control routine in a modification (6-1).

[Drawing 27] It is an explanatory view for explaining the judgment in step S1830.

[Description of Notations]

[0180]

- 10 ... an electric vehicle
- 20 ... a fuel cell stack
- 24 ... a hydrogen feeder
- 26 ... a blower
- 30 ... a cooling system
- 32 ... cooling water passage
- 34 ... a radiator
- 36 ... a pump
- 38 ... a temperature sensor
- 40 ... an electronic control unit (ECU)
- 41 ... the incubation operation activation section
- 41a ... Temperature information acquisition section
- 42 ... the freezing prediction section
- 43 ... the transmitting section
- 44 ... an incubation operation necessity receive section
- 45 ... incubation operation authorization / prohibition section
- 50 ... a rechargeable battery
- 52 ... a DC to DC converter
- 54 ... an inverter
- 56 ... a motor
- 57 ... an outside-air-temperature sensor
- 58 ... a starting switch

59 ... a communication device
60 ... a communication terminal
70 ... the body of equipment
71 ... a receive section
72 ... the information section
73 ... the incubation operation necessity transmitting section
80 ... a display unit
90 ... a keyboard
91 ... a mouse
400 ... an electric vehicle
410 ... key input equipment
412 ... a timer
1000 ... an electric vehicle
1010 ... a monitoring device
1020 ... key input equipment
1041 ... the warm-up activation section
1042 ... the temperature information acquisition section
1043 ... the freezing prediction section
1044 ... the information section
1045 ... the warm-up necessity taking-in section
1046 ... warm-up authorization / prohibition section
T1 ... Cooling water temperature
T2 ... Outside air temperature
T3 ... Minimum-air-temperature forecast

[Translation done.]

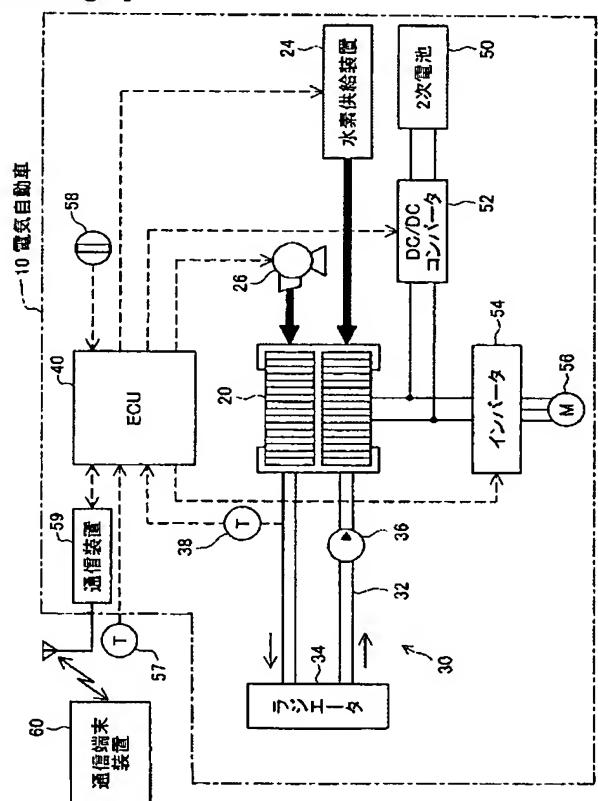
* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

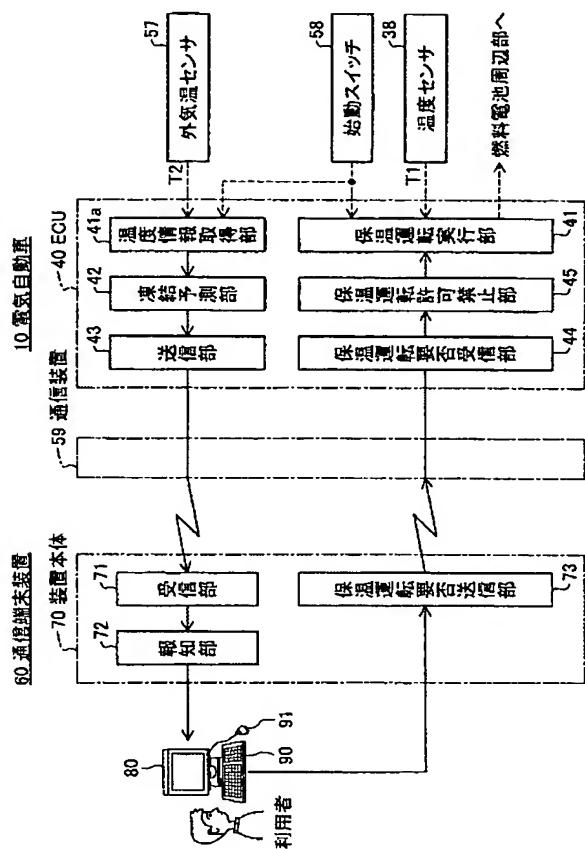
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

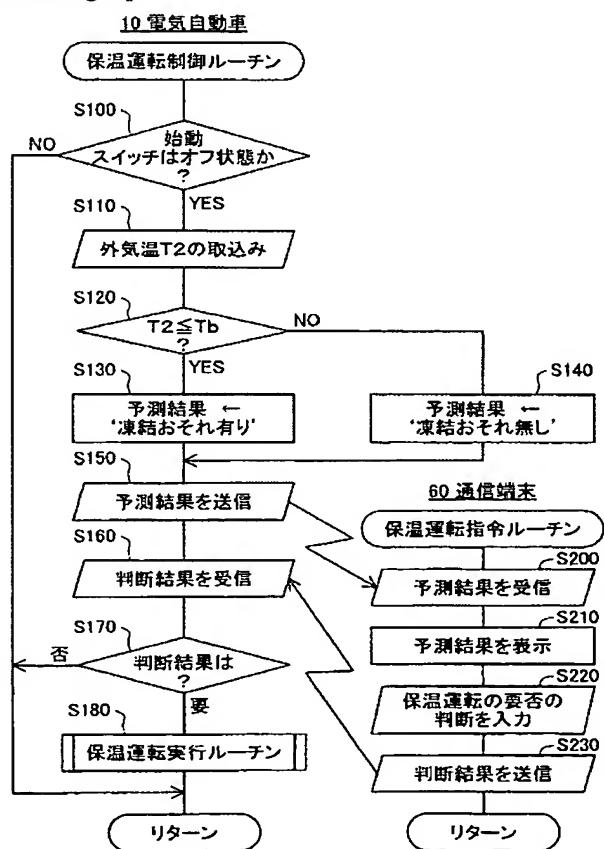
[Drawing 1]



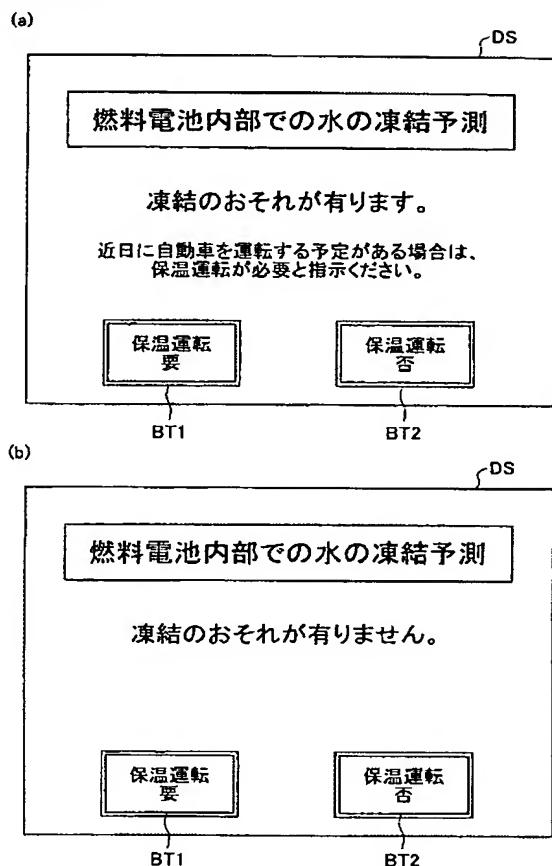
[Drawing 2]



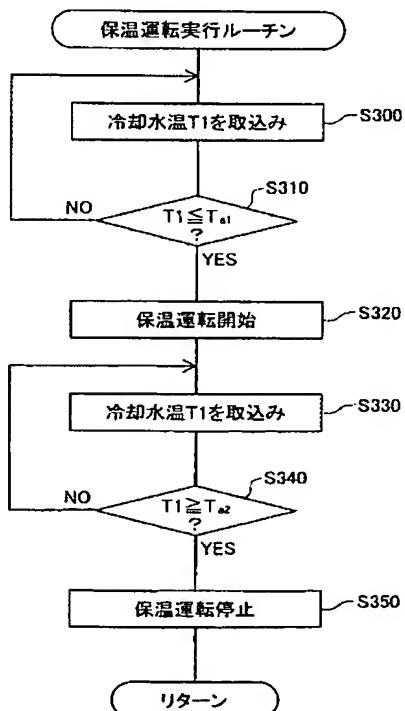
[Drawing 3]



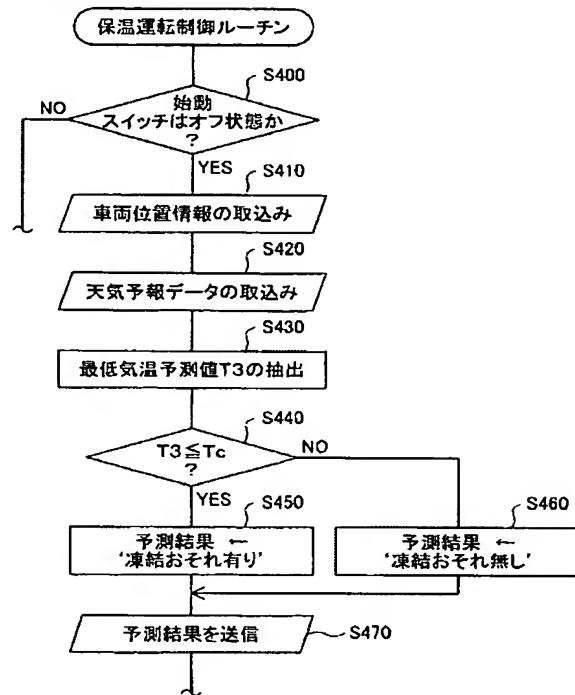
[Drawing 4]



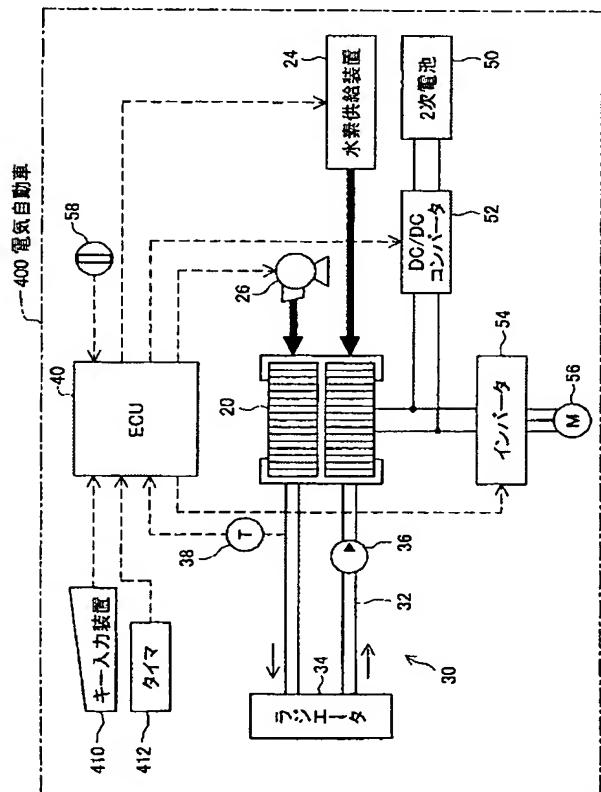
[Drawing 5]



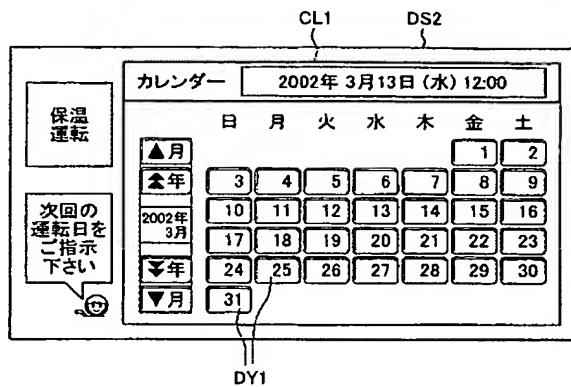
[Drawing 6]



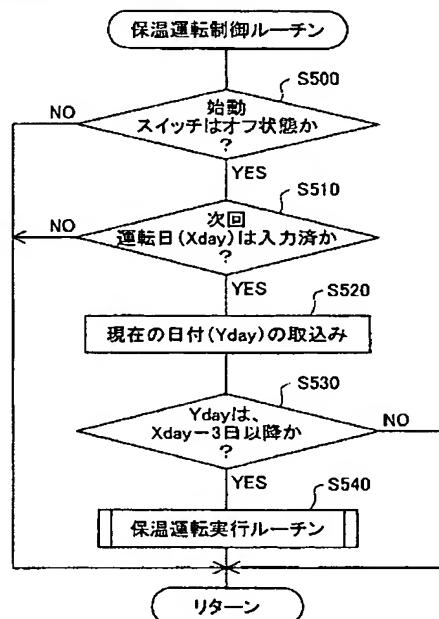
[Drawing 7]



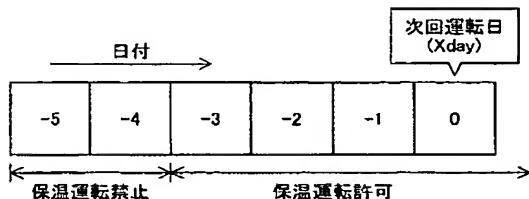
[Drawing 8]



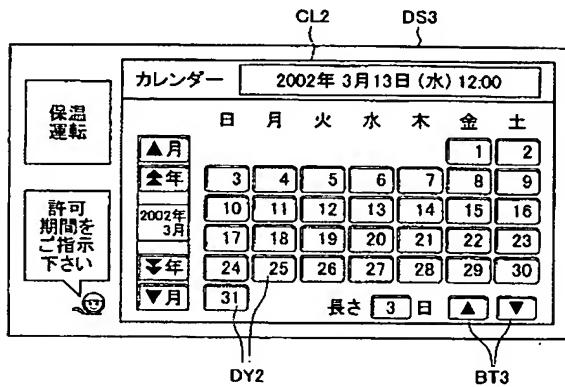
[Drawing 9]



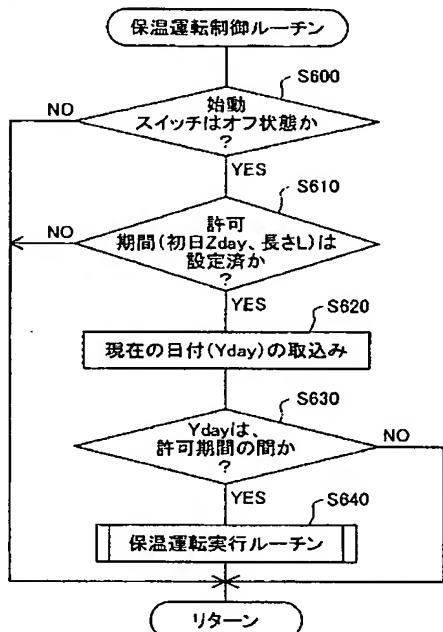
[Drawing 10]



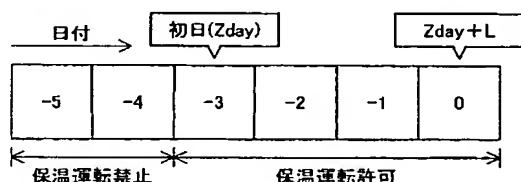
[Drawing 11]



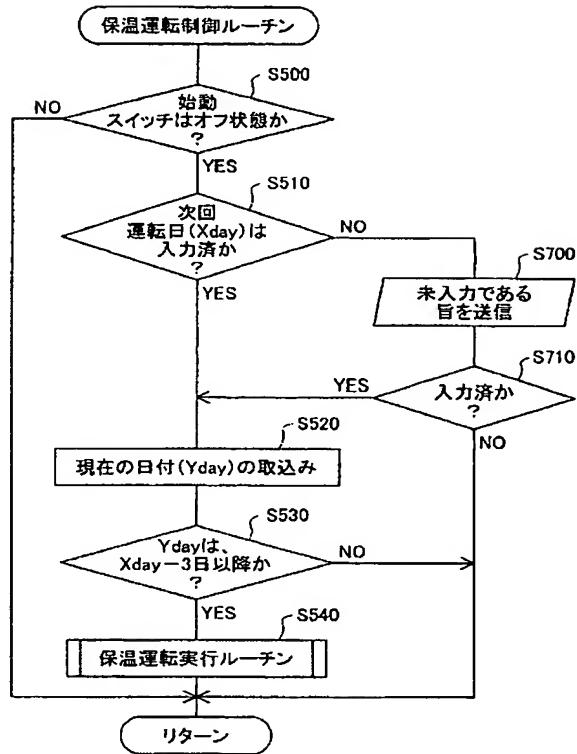
[Drawing 12]



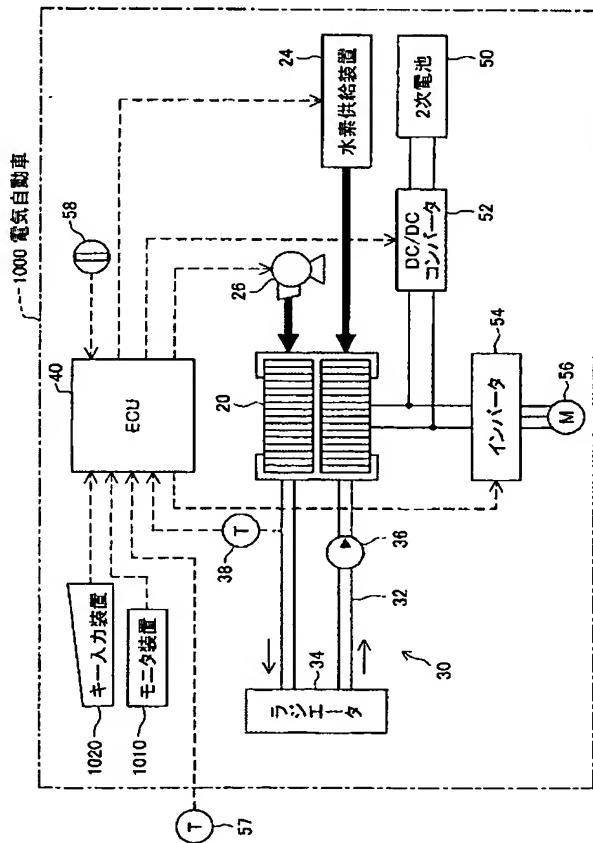
[Drawing 13]



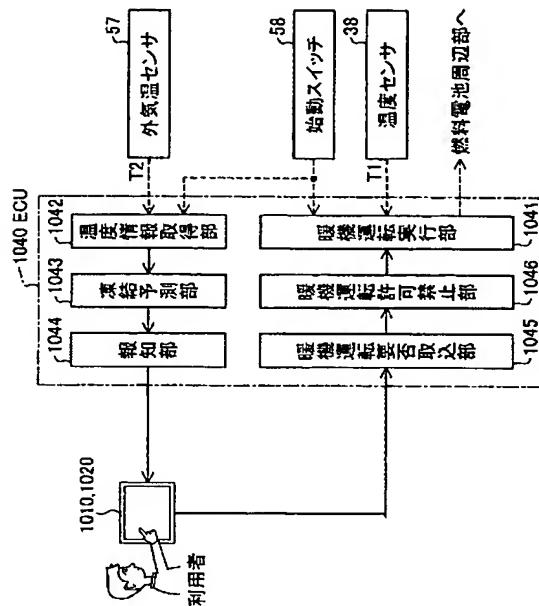
[Drawing 14]



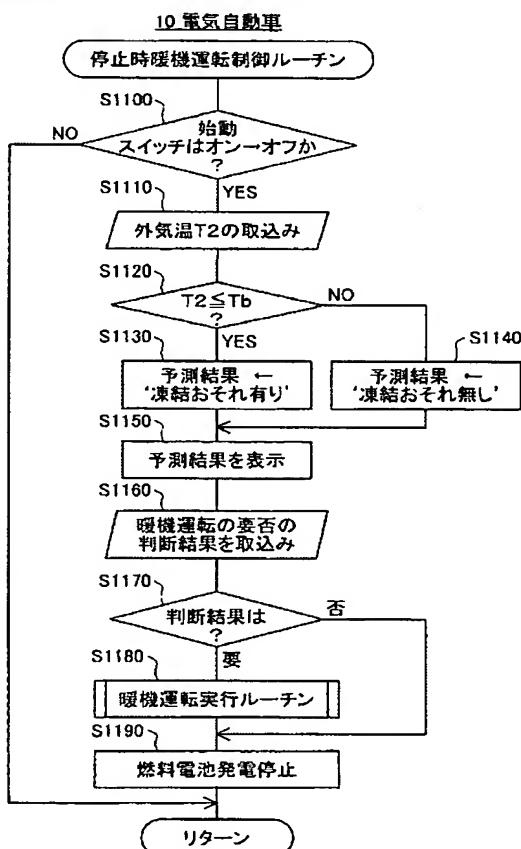
[Drawing 15]



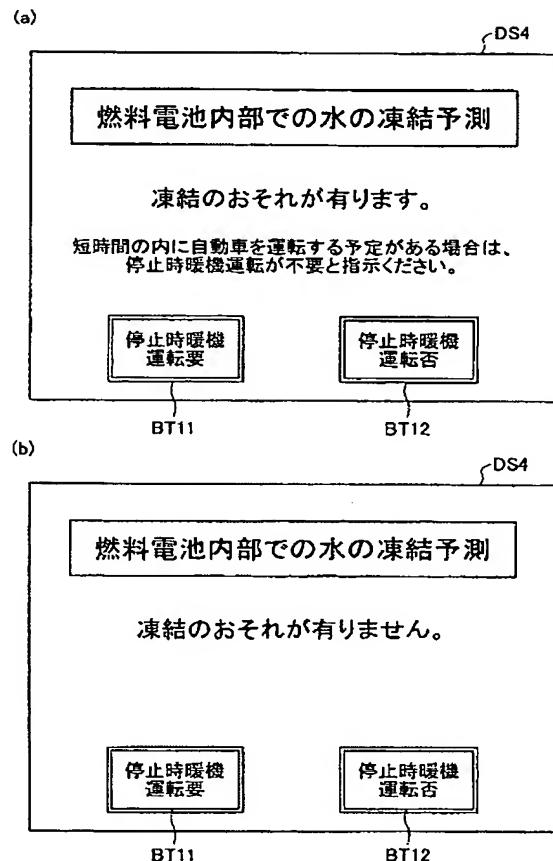
[Drawing 16]



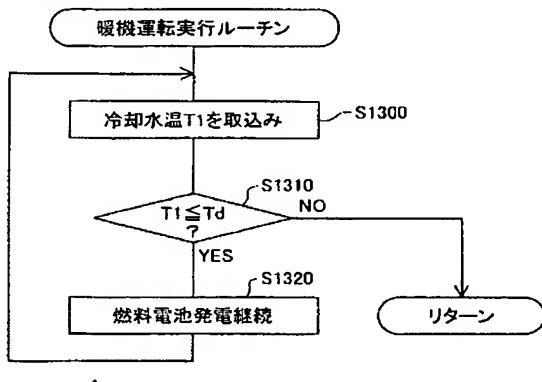
[Drawing 17]



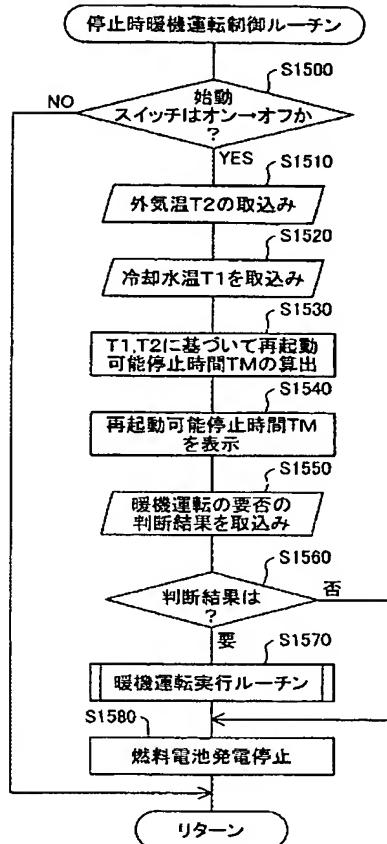
[Drawing 18]



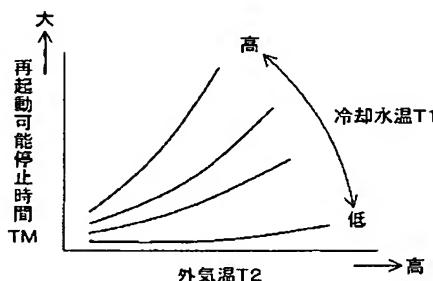
[Drawing 19]



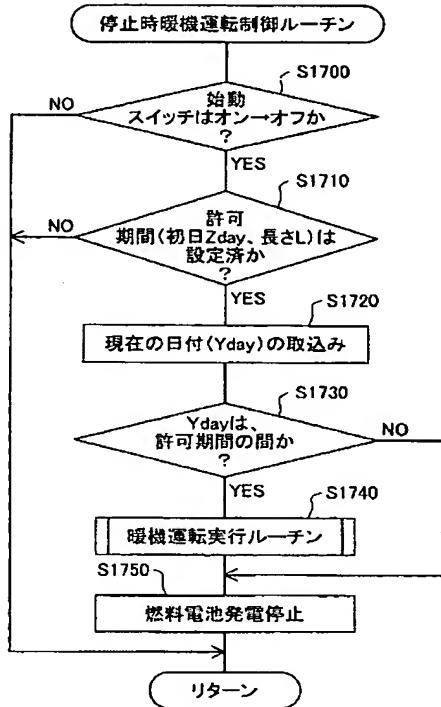
[Drawing 20]



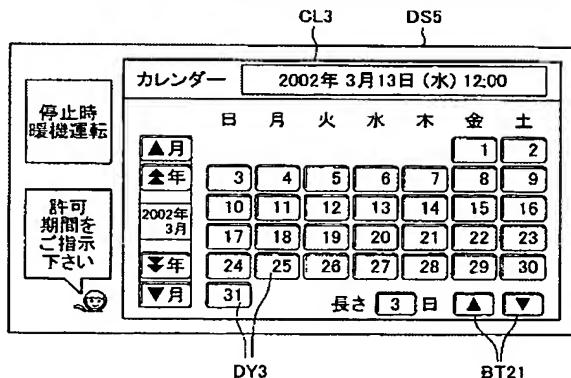
[Drawing 21]



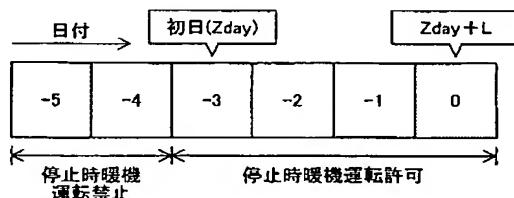
[Drawing 22]



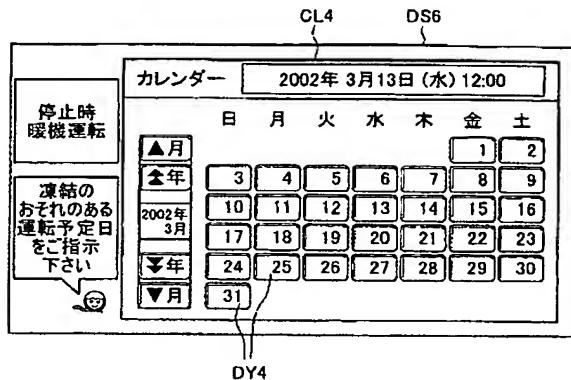
[Drawing 23]



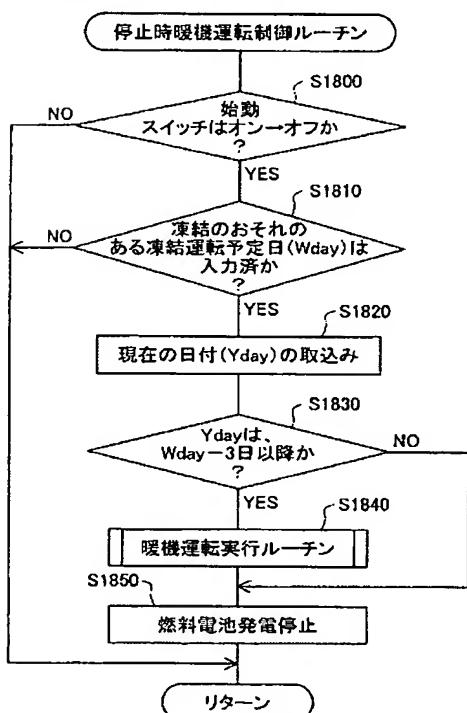
[Drawing 24]



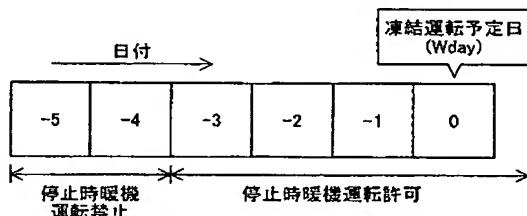
[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Drawing 27]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-108832
(43)Date of publication of application : 21.04.2005

(51)Int.Cl. H01M 8/04

(21)Application number : 2004-263233 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
(22)Date of filing : 10.09.2004 (72)Inventor : MAYAHARA KENJI

(30)Priority

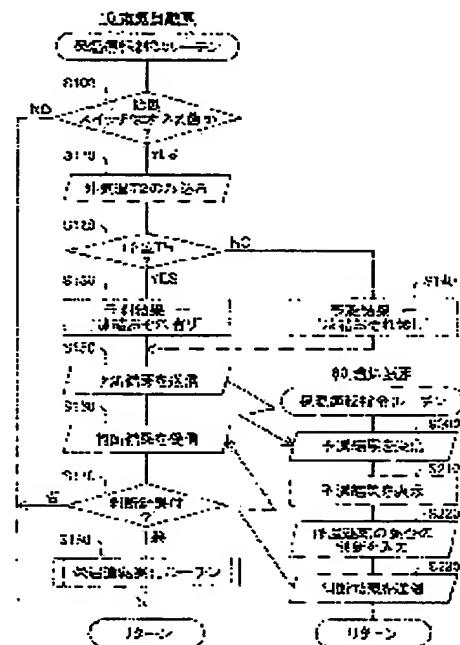
Priority number : 2003320648 Priority date : 12.09.2003 Priority country : JP

(54) FUEL CELL MOUNTING APPARATUS AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress an execution of unnecessary heat insulating operation to inhibit useless fuel consumption.

SOLUTION: Freezing of water inside fuel cell stacks 20 is predicted from atmospheric temperature T2 (S120-S140) while halting driving of an electric vehicle, and the predicted result is transmitted to a communication terminal apparatus 60 remote from the electric vehicle 10 through data communication (S150). A user of the communication terminal apparatus 60 sees the predicted result sent from the communication terminal apparatus 60 on a display unit 80 (S210) and determines whether a heat insulation operation is necessary or not based on the predicted result. The user transmits the determined result to ECU 40 of the electric vehicle 10 (S230). The ECU 40 receives the determined result (160) and permits or inhibit to execute the heat insulation operation running routine for carrying out the heat insulation operation based on the determined result (S170, S180).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-108832

(P2005-108832A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int.C1.⁷
HO1M 8/04F1
HO1M 8/04
HO1M 8/04テーマコード (参考)
5H027 H

(21) 出願番号 特願2004-263233 (P2004-263233)
 (22) 出願日 平成16年9月10日 (2004.9.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-320648 (P2003-320648)
 (32) 優先日 平成15年9月12日 (2003.9.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 110000028
特許業務法人明成国際特許事務所
(72) 発明者 馬屋原 健司
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム (参考) 5H027 AA00 DD03 KK41

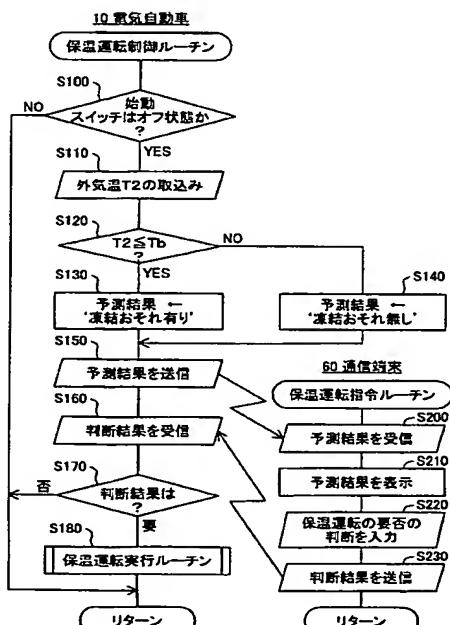
(54) 【発明の名称】燃料電池搭載装置およびそのシステム

(57) 【要約】

【課題】 不必要な保温運転の実行を抑えて、無駄な燃料消費を防止する。

【解決手段】 電気自動車の運転停止中に、外気温T₂から燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測して(S120～S140)、その予測結果をデータ通信により電気自動車10から離れた通信端末装置60に送信する(S150)。通信端末装置60の利用者は、通信端末装置60から送られてくる予測結果をディスプレイユニット80から見て(S210)、その予測結果に基づいて保温運転の要否を判断する。利用者は、通信端末装置60から、その判断結果を電気自動車10のECU40に対して送信する(S230)。ECU40は、その判断結果を受信して(160)、保温運転を行なう保温運転実行ルーチンの実行を、その判断結果に基づいて許可したり、禁止したりする(S170, S180)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、
前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、
前記凍結予測手段による予測結果を利用者に報知する報知手段と、
前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を取り込む暖機運転要否取込手段と、
該取り込んだ判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と
を備える燃料電池搭載装置。

【請求項 2】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、
前記温度情報取得手段により取得した温度情報を利用者に報知する報知手段と、
前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を取り込む暖機運転要否取込手段と、
該取り込んだ判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と
を備える燃料電池搭載装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の燃料電池搭載装置であって、
前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成であり、
前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成である
燃料電池搭載装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の燃料電池搭載装置であって、
前記報知手段は、当該燃料電池搭載装置から離れた通信端末装置との間でデータ通信を行なう通信手段を利用して報知を行なう構成であり、
前記暖機運転要否取込手段は、前記通信手段を利用して取り込みを行なう構成である
燃料電池搭載装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の燃料電池搭載装置であって、
前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の外気温を前記温度情報として検出する外気温検出手段により構成される燃料電池搭載装置。

【請求項 6】

請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の燃料電池搭載装置であって、
前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の周囲の最低気温についての予報データを前記温度情報として取得する予報データ取得手段により構成される燃料電池搭載装置。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

請求項 1 または 2 に記載の燃料電池搭載装置であって、
 前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記燃料電池を所定期間継続運転する構成であり、
 前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記温度情報を取得する構成である
 燃料電池搭載装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の燃料電池搭載装置であって、
 前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の外気温を前記温度情報として検出する外気温検出手段により構成される燃料電池搭載装置。 10

【請求項 9】

請求項 7 または 8 のいずれかに記載の燃料電池搭載装置であって、
 前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の周囲の最低気温についての予報データを前記温度情報として取得する予報データ取得手段により構成される燃料電池搭載装置。
 。 20

【請求項 10】

請求項 1 に記載の燃料電池搭載装置であって、
 前記凍結予測手段は、前記燃料電池の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を予測する構成である
 燃料電池搭載装置。

【請求項 11】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
 当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
 前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、
 前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、
 前記凍結予測手段による予測結果を利用者に報知する報知手段と
 を備える燃料電池搭載装置。 30

【請求項 12】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
 当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
 利用者による入力装置からの入力操作に基づいて、当該燃料電池搭載装置の次回運転の予定日に関する情報を入力する運転予定情報入力手段と、
 現在の日付を示す計時手段と、
 前記運転予定情報入力手段により入力された情報と前記計時手段で示される現在の日付に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と
 を備える燃料電池搭載装置。 40

【請求項 13】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
 当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
 利用者による入力装置からの入力操作に基づいて、前記暖機運転を実行可能とする期間に関する情報を入力する運転予定情報入力手段と、
 現在の日付を示す計時手段と、
 前記運転予定情報入力手段により入力された情報と前記計時手段で示される現在の日付に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可。 50

禁止手段と

を備える燃料電池搭載装置。

【請求項 14】

請求項 1 1ないし 1 3のいずれかに記載の燃料電池搭載装置であって、
前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成であり、
前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成である
燃料電池搭載装置。

【請求項 15】

請求項 1 1ないし 1 3のいずれかに記載の燃料電池搭載装置であって、
前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記燃料電池を所定期間継続運転する構成であり、
前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記温度情報を取得する構成である
燃料電池搭載装置。

【請求項 16】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する保温運転実行手段と、
利用者による入力装置の入力操作を受け付けて、前記保温運転の要否を指示する信号を出力する保温運転要否指示手段と、
前記保温運転要否指示手段からの信号を取り込んで、該信号に基づいて、前記保温運転実行手段による保温運転を許可または禁止する保温運転許可・禁止手段と
を備える燃料電池搭載装置。

【請求項 17】
前記燃料電池搭載装置は、移動体である請求項 1 ないし 1 6のいずれかに記載の燃料電池搭載装置。

【請求項 18】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置と、該燃料電池搭載装置との間でデータ通信可能な通信端末装置とを備えた燃料電池搭載装置システムであって、
前記燃料電池搭載装置は、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、
前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、
前記凍結予測手段による予測結果を、データ通信によって前記通信端末装置に送信する送信手段と

を備え、
前記通信端末装置は、
前記予測結果を受信する受信手段と、
該受信した予測結果を利用者に報知する報知手段と、
前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を、
データ通信によって前記燃料電池搭載装置に送信する暖機運転要否送信手段と
を備え、
さらに、前記燃料電池搭載装置は、

前記通信端末装置から送られてくる前記判断結果を受信する暖機運転要否受信手段と、
該受信した判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁
止手段と

10

20

30

40

50

止する暖機運転許可・禁止手段と
を備える燃料電池搭載装置システム。

【請求項 19】

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置と、該燃料電池搭載装置との間でデータ通信可能な通信端末装置とを備えた燃料電池搭載装置システムであって、

前記燃料電池搭載装置は、

当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、

前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報を、データ通信によって前記通信端末装置に送信する送信手段と

を備え、

前記通信端末装置は、

前記温度情報を受信する受信手段と、

該受信した温度情報を利用者に報知する報知手段と、

前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を、データ通信によって前記燃料電池搭載装置に送信する暖機運転要否送信手段と

を備え、

さらに、前記燃料電池搭載装置は、

前記通信端末装置から送られてくる前記判断結果を受信する暖機運転要否受信手段と、該受信した判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と

を備える燃料電池搭載装置システム。

【請求項 20】

請求項 18 または 19 に記載の燃料電池搭載装置システムであって、

前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成であり、

前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成である

燃料電池搭載装置システム。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の燃料電池搭載装置システムであって、

前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の外気温を前記温度情報として検出する外気温検出手段により構成される燃料電池搭載装置システム。

【請求項 22】

請求項 20 に記載の燃料電池搭載装置システムであって、

前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の周囲の最低気温についての予報データを前記温度情報として取得する予報データ取得手段により構成される燃料電池搭載装置システム。

【請求項 23】

前記燃料電池搭載装置は、移動体である請求項 18 ないし 22 のいずれかに記載の燃料電池搭載装置システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置および燃料電池搭載装置を備える燃料電池搭載装置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、燃料電池を搭載する自動車が実用化されつつある。一般に、燃料電池では、電気化学反応の進行に伴って水が生じる。また、燃料電池に供給する水素を生成するために水蒸気改質反応を利用する場合には、燃料電池に供給する水素含有ガス中には所定量の水蒸気が含まれることになる。そのため、燃料電池の内部温度が0℃以下になると、燃料電池内部で上記水が凍結してしまう可能性がある。例えば、環境温度が0℃以下であるときに燃料電池の発電を停止させると、燃料電池内部で水が凍結する場合がある。このようにガス流路内の水が凍結すると、凍結した水がガス流路を塞いでしまい、次回燃料電池を起動したときに、ガスの供給が妨げられて、電気化学反応が充分進行しない状態となる可能性がある。そのため、例えば特許文献1では、燃料電池が停止状態にあるとき（以下、「燃料電池停止中」とも呼ぶ）に、外気温が所定のしきい値以下に低下したときには、燃料電池を運転する保温運転を行ない、凍結を防止する技術が開示されている。10

【0003】

しかしながら、前記従来の技術では、燃料電池停止中において、外気温が低くなると保温運転を繰り返すので、燃料電池停止の状態が長期間に亘ると、必要時でもないのに、保温運転が実行されることになる。このために、無駄に燃料（水素）を消費するという問題が発生した。

【0004】

【特許文献1】特開平11-214025号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたもので、不必要的保温運転の実行を抑えて、無駄な燃料消費を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した課題の少なくとも一部を解決するための手段として、以下に示す構成をとった。20

【0007】

この発明の第1の燃料電池搭載装置は、
燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、30

前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、

前記凍結予測手段による予測結果を利用者に報知する報知手段と、

前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を取り込む暖機運転要否取込手段と、

該取り込んだ判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と40

を備えることを要旨としている。

【0008】

かかる構成の燃料電池搭載装置によれば、燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後の所定の時期に外気温に関する温度情報を取得して、その温度情報から燃料電池の内部での水の凍結を予測して、その予測結果を報知手段により利用者に報知する。利用者は、その報知された予測結果に基づいて暖機運転の要否を判断するが、燃料電池搭載装置は、その判断結果を、暖機運転要否取込手段により取り込んで、その判断結果に基づいて暖機運転を許可または禁止する。

【0009】

したがって、利用者が暖機運転が必要であると判断したときだけ、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不必要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。

【0010】

この発明の第2の燃料電池搭載装置は、
燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、

前記運転停止要求があつた以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報を利用者に報知する報知手段と、
前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を取り込む暖機運転要否取込手段と、

該取り込んだ判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と

を備えることを要旨としている。

【0011】

この第2の燃料電池搭載装置によれば、燃料電池搭載装置の運転停止要求があつた以後の所定の時期に外気温に関する温度情報を取得して、その温度情報を報知手段により利用者に報知する。利用者は、その報知された温度情報に基づいて暖機運転の要否を判断するが、燃料電池搭載装置は、その判断結果を、暖機運転要否取込手段により取り込んで、その判断結果に基づいて暖機運転を許可または禁止する。

【0012】

したがって、利用者が暖機運転が必要であると判断したときだけ、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不必要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料が消費されることを防止することができる。

【0013】

前記構成の第1または第2の燃料電池搭載装置において、前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成であり、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成とすることができる。

【0014】

この構成によれば、燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に実行される保温運転について、利用者が必要であると判断したときだけ実行可能とすることができます。このため、不必要時に前記保温運転が実行されることはなくなることから、無駄に燃料が消費されることを防止することができる。

【0015】

前記保温運転を実行する構成の燃料電池搭載装置において、前記報知手段は、当該燃料電池搭載装置から離れた通信端末装置との間でデータ通信を行なう通信手段を利用して報知を行なう構成であり、前記保温運転要否取込手段は、前記通信手段を利用して取り込みを行なう構成としてもよい。

【0016】

この構成によれば、利用者は、通信端末装置を利用して燃料電池搭載装置から離れた場所から、保温運転の要否を指示して、燃料消費の節約を図ることができる。

【0017】

前記温度情報取得手段は、燃料電池搭載装置の外気温を前記温度情報として検出する外気温検出手段により構成してもよい。

【0018】

この構成によれば、外気温から水の凍結の予測を行なうか、あるいは利用者は、外気温から保温運転の要否を判断することが可能となる。

【0019】

また、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の周囲の最低気温についての予報データを前記温度情報として取得する予報データ取得手段により構成してもよい。

【0020】

この構成によれば、天気予報のような、最低気温についての予報データから予測を行なうか、あるいは利用者は、その予報データから保温運転の要否を判断することが可能となる。

【0021】

前記構成の第1または第2の燃料電池搭載装置において、前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記燃料電池を所定期間継続運転する構成であり、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記温度情報を取得する構成とすることができる。10

【0022】

この構成によれば、燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に実行される暖機運転について、利用者が必要であると判断したときだけ実行可能とすることができる。このため、不必要時に前記暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料が消費されることを防止することができる。

【0023】

さらに、前記運転停止要求があったときの暖機運転を実行する構成の燃料電池搭載装置において、前記温度情報取得手段は、燃料電池搭載装置の外気温を前記温度情報として検出する外気温検出手段により構成することができる。また、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の周囲の最低気温についての予報データを前記温度情報として取得する予報データ取得手段により構成することができる。20

【0024】

前記構成の第1の燃料電池搭載装置において、前記凍結予測手段は、前記燃料電池の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を予測する構成とすることができる。

【0025】

この構成によれば、燃料電池の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を利用者に対して報知する。利用者は、その凍結時間に至る前なら、燃料電池搭載装置を暖機なく再起動可能であると判断することができることから、運転停止要求があった以後に実行される暖機運転の要否の判断を一層適切に行なうことができる。30

【0026】

本発明の第3の燃料電池搭載装置は、

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、

当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、

前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、40

前記凍結予測手段による予測結果を利用者に報知する報知手段と
を備えることを要旨としている。

【0027】

かかる構成の燃料電池搭載装置によれば、燃料電池搭載装置の運転停止中に、外気温に関する温度情報から燃料電池の内部での水の凍結を予測して、その予測結果を報知手段により利用者に報知する。したがって、利用者は、その凍結の予測結果から、暖機運転が必要であるかを判断して、暖機運転の実行を行なったり取りやめたり等の何らかの処置を探ることが可能となる。

【0028】

本発明の第4の燃料電池搭載装置は、

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
利用者による入力装置からの入力操作に基づいて、当該燃料電池搭載装置の次回運転の予定日に関する情報を入力する運転予定情報入力手段と、
現在の日付を示す計時手段と、
前記運転予定情報入力手段により入力された情報と前記計時手段で示される現在の日付に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と
を備えることを要旨としている。

【0029】

かかる構成の燃料電池搭載装置によれば、利用者が入力した次回運転の予定日に現在の日付が近づいたときに限り、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。

【0030】

本発明の第5の燃料電池搭載装置は、
燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、
利用者による入力装置からの入力操作に基づいて、前記暖機運転を実行可能とする期間に関する情報を入力する運転予定情報入力手段と、
現在の日付を示す計時手段と、
前記運転予定情報入力手段により入力された情報と前記計時手段で示される現在の日付に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と
を備えることを要旨としている。

【0031】

かかる構成の燃料電池搭載装置によれば、利用者が入力した暖機運転を実行可能とする期間に、現在の日付が含まれるときに限り、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。

【0032】

前記3ないし第5のいずれかの燃料電池搭載装置において、前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成であり、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成とすることができます。また、前記3ないし第5のいずれかの燃料電池搭載装置において、前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記燃料電池を所定期間継続運転する構成であり、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった時に、前記温度情報を取得する構成とすることができる。

【0033】

本発明の第6の燃料電池搭載装置は、
燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置であって、
当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する保温運転実行手段と、
利用者による入力装置の入力操作を受け付けて、前記保温運転の要否を指示する信号を出力する保温運転要否指示手段と、
前記保温運転要否指示手段からの信号を取り込んで、該信号に基づいて、前記保温運転実行手段による保温運転を許可または禁止する保温運転許可・禁止手段と

10

20

30

40

50

を備えることを要旨としている。

【0034】

かかる構成の燃料電池搭載装置によれば、利用者による入力操作に従って保温運転が必要であると指示を受けたときに限り、保温運転を実行可能とすることができる。このために、不必要時に保温運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。

【0035】

前述してきた第1ないし第6の燃料電池搭載装置は、移動体である態様とすることが好みい。

【0036】

本発明の第1の燃料電池搭載装置システムは、10

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置と、該燃料電池搭載装置との間でデータ通信可能な通信端末装置とを備えた燃料電池搭載装置システムであって、

前記燃料電池搭載装置は、

当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、

前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報に基づいて、前記燃料電池の内部での水の凍結を予測する凍結予測手段と、20

前記凍結予測手段による予測結果を、データ通信によって前記通信端末装置に送信する送信手段と

を備え、

前記通信端末装置は、

前記予測結果を受信する受信手段と、

該受信した予測結果を利用者に報知する報知手段と、

前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を、データ通信によって前記燃料電池搭載装置に送信する暖機運転要否送信手段とを備え、30

さらに、前記燃料電池搭載装置は、

前記通信端末装置から送られてくる前記判断結果を受信する暖機運転要否受信手段と、該受信した判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と

を備えることを要旨としている。

【0037】

かかる構成の燃料電池搭載装置システムによれば、燃料電池搭載装置では、運転停止中に、外気温に関する温度情報から燃料電池の内部での水の凍結を予測して、その予測結果をデータ通信によって通信端末装置に送信する。通信端末装置では、その予測結果を受信して利用者に報知する。利用者は、その報知された予測結果に基づいて暖機運転の要否を判断するが、通信端末装置では、その判断結果を、データ通信によって燃料電池搭載装置に送信する。次いで、燃料電池搭載装置では、その判断結果を受信して、その判断結果に基づいて暖機運転を許可または禁止する。40

【0038】

したがって、利用者が暖機運転が必要であると判断したときだけ、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不必要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。また、利用者は、通信端末装置を利用して燃料電池搭載装置から離れた場所から、暖機運転の要否を指示して、燃料消費の節約を図ることができるという効果も奏する。

【0039】

本発明の第2の燃料電池搭載装置システムは、50

燃料電池を搭載する燃料電池搭載装置と、該燃料電池搭載装置との間でデータ通信可能な通信端末装置とを備えた燃料電池搭載装置システムであって、

前記燃料電池搭載装置は、

当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段と、

前記運転停止要求があった以後の所定の時期に、当該燃料電池搭載装置の外気温に関する温度情報を取得する温度情報取得手段と、

前記温度情報取得手段により取得した温度情報を、データ通信によって前記通信端末装置に送信する送信手段と

を備え、

前記通信端末装置は、

前記温度情報を受信する受信手段と、

該受信した温度情報を利用者に報知する報知手段と、

前記報知手段による報知を受けた前記利用者による前記暖機運転の要否の判断結果を、データ通信によって前記燃料電池搭載装置に送信する暖機運転要否送信手段と

を備え、

さらに、前記燃料電池搭載装置は、

前記通信端末装置から送られてくる前記判断結果を受信する暖機運転要否受信手段と、

該受信した判断結果に基づいて、前記暖機運転実行手段による暖機運転を許可または禁止する暖機運転許可・禁止手段と

を備えることを要旨としている。

【0040】

かかる構成の燃料電池搭載装置システムによれば、燃料電池搭載装置では、運転停止中に、外気温に関する温度情報をデータ通信によって通信端末装置に送信する。通信端末装置では、その温度情報を受信して利用者に報知する。利用者は、その温度情報に基づいて暖機運転の要否を判断するが、通信端末装置では、その判断結果を、データ通信によって燃料電池搭載装置に送信する。次いで、燃料電池搭載装置では、その判断結果を受信して、その判断結果に基づいて暖機運転を許可または禁止する。

【0041】

したがって、利用者が暖機運転が必要であると判断したときだけ、暖機運転を実行可能とすることができます。このために、不必要時に暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に燃料（水素）が消費されることを防止することができる。また、利用者は、通信端末装置を利用して燃料電池搭載装置から離れた場所から、暖機運転の要否を指示して、燃料消費の節約を図ることができるという効果も奏する。

【0042】

前記第1または第2の燃料電池搭載装置システムにおいて、前記暖機運転実行手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記燃料電池を保温運転する構成とし、前記温度情報取得手段は、当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時に、前記温度情報を取得する構成でとすることができます。

【0043】

前記第1または第2の燃料電池搭載装置システムにおいて、燃料電池搭載装置は、移動体である態様とすることが好ましい。

【発明の他の態様】

【0044】

この発明は、以下のような他の態様も含んでいる。その態様は、この発明の第1ないし第5のいずれかの燃料電池搭載装置、または第1または第2の燃料電池搭載装置システムに備えられる暖機運転実行手段を、「当該燃料電池搭載装置の運転停止要求があった以後において前記燃料電池の内部温度が所定値以下に低下した場合に、前記燃料電池を暖機運転する暖機運転実行手段」とした態様である。この態様では、燃料電池の内部温度が低下したときに限り、暖機運転を実行させることができる。上記「燃料電池の内部温度」は、

10

20

30

40

50

燃料電池の内部温度を反映する値であれば、種々の測定値を用いることができる。また、この発明の第6の燃料電池搭載装置に備えられる保温運転実行手段を、「当該燃料電池搭載装置が運転停止状態にある時において前記燃料電池の内部温度が所定値以下に低下した場合に、前記燃料電池を保温運転する保温運転実行手段」とした態様である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

- A. 装置の全体構成 :
- B. 動作 :
- C. 作用、効果 :
- D. 変形例 :
- E. 第2実施例とその変形例 :
- F. 第3実施例とその変形例 :
- G. 第4実施例とその変形例 :
- H. 第5実施例とその変形例 :
- I. 第6実施例とその変形例 :

【0046】

- A. 装置の全体構成 :

図1は、本発明の第1実施例としての電気自動車10の構成の概略を表わす概略構成図である。電気自動車10は、主電源として燃料電池スタック20を備える。また、燃料電池スタック20の周辺装置として、水素供給装置24、プロワ26、冷却装置30を備えている。燃料電池スタック20としては種々の種類のものを適用可能であるが、本実施例では、固体高分子型燃料電池を用いている。

【0047】

水素供給装置24は、内部に水素を貯蔵し、水素ガスを燃料ガスとして燃料電池スタック20のアノードに供給する装置である。例えば、水素供給装置24は、水素ボンベや、水素吸収合金を内部に有する水素タンクを備えることとすれば良い。なお、電気化学反応に供されてアノードから排出された燃料排ガスは、水素供給装置24と燃料電池スタック20とを接続する流路に導いて、再び電気化学反応に供することができる(図示せず)。また、燃料電池スタック20のカソードには、プロワ26が取り込んだ空気が、酸化ガスとして供給される。

【0048】

冷却装置30は、燃料電池スタック20内部を通過するように形成された冷却水流路32と、ラジエータ34と、ポンプ36とを備えている。ポンプ36を駆動することで、冷却水流路32内で冷却水を循環させることができる。燃料電池スタック20では、電気化学反応の進行と共に熱が生じるため、発電中は、燃料電池スタック20内に冷却水を循環させ、この冷却水をラジエータ34で冷却することによって、燃料電池スタック20の内部温度を所定の範囲内に保つ。ラジエータ34は、図示しない冷却ファンを備えており、この冷却ファンを駆動することで、ラジエータ34における冷却水の冷却を促進することができる。なお、冷却水流路32において、燃料電池スタック20との接続部近傍であって、燃料電池スタック20内から冷却水が排出される側には、温度センサ38が設けられている。図1では、冷却水流路32内を冷却水が循環する方向を矢印で示している。

【0049】

電気自動車10は、燃料電池スタック20の他に、補助電源としての2次電池(バッテリ)50を備えている。2次電池50は、DC/DCコンバータ52を介して燃料電池スタック20と並列に接続されている。インバータ54は、これらの直流電源から三相交流電源を生成して、車両駆動用のモータ56に供給し、モータ56の回転数とトルクとを制御する。

【0050】

電気自動車10は、電子制御ユニット(ECU)40を備える。ECU40は、マイク

10

20

30

40

50

ロコンピュータを中心とした論理回路として構成され、電気自動車10の各部の動きを制御している。すなわち、上記温度センサ38の検出信号など、電気自動車10に設けられた種々のセンサやスイッチから信号を受信すると共に、水素供給装置24、プロワ26やポンプ36に制御信号を出力して、燃料電池スタック20の運転を制御し、あるいはDC/DCコンバータ52やインバータ54に制御信号を出力して、モータ56の運転を制御する。

【0051】

上記センサやスイッチとしては、電気自動車10の外周に設けられて外気温を検出する外気温センサ57、車両全体のシステムの始動と停止の指示を入力するための始動スイッチ58等が備えられる。始動スイッチ58は、車室内前部に設けられたインストルメントパネルに設けられており、運転者により操作可能となっている。

10

【0052】

ECU40は、温度センサ38、外気温センサ57および始動スイッチ58からの信号を受信して、燃料電池スタック20の運転制御の一つとして、保温運転制御を行なう。保温運転制御は、電気自動車10が運転停止状態にある時（以下、「運転停止中」とも呼ぶ）に、燃料電池スタック20を保温運転する運転制御である。また、電気自動車10は、通信装置59を備えており、ECU40は、通信装置59を介して、電気自動車10から離れた場所に載置された通信端末装置60との間でデータ通信可能な構成となっている。ECU40は、通信装置59を介して通信端末装置60と間でデータのやり取りを行ないながら、前記保温運転制御を行なう。

20

【0053】

通信端末装置60は、いわゆるパーソナルコンピュータにより構成され、通信装置を搭載することで電気自動車10に搭載される通信装置59との間で無線通信可能な構成となっている。通信端末装置60は、例えば、電気自動車10の利用者の自宅に載置されている。なお、通信端末装置60と電気自動車10の間を直接無線でやり取りする構成に換えて、電気自動車10から一旦中継センターまで無線通信を行なって、中継センターとパーソナルコンピュータとの間は、インターネットのような有線によるネットワークにより通信を行なう構成とすることもできる。また、通信端末装置60は、パーソナルコンピュータのような汎用な装置ではなく、専用機によって構成することもできる。

【0054】

30

B. 動作：

図2は、保温運転制御時における電気自動車10と通信端末装置60の動作を機能的に示すブロック図である。図示するように、電気自動車10のECU40は、機能的には、保温運転実行部41、温度情報取得部41a、凍結予測部42、送信部43、保温運転要否受信部44および保温運転許可・禁止部45を備える。保温運転実行部41は、始動スイッチ58と温度センサ38からの信号に応じて、プロワ26およびポンプ36を駆動させて燃料電池スタック20を起動する。温度情報取得部41aは、始動スイッチ58からの出力信号によって電気自動車10が運転停止中を検出したときに、外気温センサ57からの出力信号を取得する。凍結予測部42は、温度情報取得部41aにより取得した温度情報に基づいて、燃料電池スタック20の内部に凍結が発生するおそれがあるか否かを予測する。

40

【0055】

次いで、送信部43により、その予測結果を通信装置59に送り、通信装置59からデータ通信によって通信端末装置60に送信する。通信端末装置60は、前述したようにパーソナルコンピュータにより構成されたもので、装置本体70、ディスプレイユニット80、キーボード90およびマウス91等を備える。装置本体70は、機能的には、受信部71、報知部72、保温運転要否送信部73を備える。ECU40から送られてくる前記予測結果を、受信部71により受信して、報知部72により、利用者に対してその予測結果を報知する。具体的には、予測結果をディスプレイユニット80に表示させる。

【0056】

50

利用者は、その表示された予測結果をみて保温運転の要否を判断して、その判断結果をキーボード90（またはマウス91）から入力する。通信端末装置60の装置本体70では、キーボード90から入力された前記判断結果を、保温運転要否送信部73により、データ通信によって電気自動車10のECU40に送信する。次いで、電気自動車10のECU40では、その送られてくる判断結果を、保温運転要否受信部44により受信して、その判断結果に基づいて、保温運転許可・禁止部45により、保温運転実行部41による保温運転を許可または禁止する。

【0057】

図2で説明した電気自動車10のECU40と通信端末装置60の動作を実現する制御処理について、次に説明する。図3は、電気自動車10のECU40で実行される保温運転制御ルーチンと、通信端末装置60の装置本体70にて実行される保温運転指令ルーチンとを示すフローチャートである。

10

【0058】

保温運転制御ルーチンは、電気自動車10のECU40において、所定時間毎に繰り返し実行される。ここで、所定時間とは、例えば、1時間毎である。図示するように、電気自動車10のECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58はオフ状態であるか否かを判定する（ステップS100）。これは、電気自動車10が運転停止中であるか否かを判定するものであり、ここでオフ状態でない、すなわち運転中であると判定された場合には、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。

20

【0059】

一方、ステップS100で、始動スイッチ58はオフ状態である、すなわち電気自動車10が運転停止中にあると判定された場合には、ステップS110に処理を進める。ステップS110では、外気温センサ57により検出された外気温T2を取り込む。次いで、CPUは、その外気温T2が所定値Tb（例えば、0℃）以下であるか否かを判定する（ステップS120）。ここで、外気温T2が所定値Tb以下であると判定された場合、CPUは、燃料電池スタック20の内部で水の凍結が発生するおそれがあるとして、予測結果を「凍結のおそれ有り」と記憶する（ステップS130）。

【0060】

一方、外気温T2が所定値Tbを上回ると判定された場合、CPUは、燃料電池スタック20の内部で水の凍結が発生するおそれがないとして、予測結果を「凍結のおそれ無し」と記憶する（ステップS140）。ステップS130またはS140の実行後、CPUは、その記憶した予測結果を通信装置59に送り、通信装置59からデータ通信によって予測結果を通信端末装置60に送信する処理を行なう（ステップS150）。

30

【0061】

通信端末装置60の装置本体70では、保温運転指令ルーチンが実行開始されており、CPUは、ステップS200で、電気自動車10のECU40から送られて来る前記予測結果を受信する。その後、装置本体70のCPUは、その受信した予測結果をディスプレイユニット80に表示させる（ステップS210）。

【0062】

図4は、前記予測結果を表示するディスプレイユニット80の画面DSの表示例を示す説明図である。図4中の（a）は、予測結果が「凍結のおそれ有り」の場合であり、（b）は、予測結果が「凍結のおそれ無し」の場合である。図示するように、画面DSの下方には、「保温運転 要」のボタンBT1と「保温運転 否」のボタンBT2とが表示される。

40

【0063】

利用者は、そのディスプレイユニット80に表示された予測結果をみて、電気自動車10の保温運転の要否を判断して、その判断結果をキーボード90またはマウス91から入力する。具体的には、利用者は、図4で示したボタンBT1、BT2のいずれかをマウス91を用いてクリックすることにより入力を行なう。装置本体70のCPUは、マウス91

50

1 から入力された前記判断結果を取り込んで（ステップ S 220）、その判断結果を、データ通信によって電気自動車 10 に送信する（ステップ S 230）。

【0064】

次いで、電気自動車 10 の ECU 40 では、電気自動車 10 から送られてくる前記判断結果を受信して（ステップ S 160）、その判断結果が、要否のいずれであるかを判定する（ステップ S 170）。ステップ S 170 で、判断結果が保温運転を必要とする旨のものであると判定された場合には、ECU 40 の CPU は、後述する保温運転実行ルーチンを実行して（ステップ S 180）、その後、「リターン」に抜けて、この保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップ S 170 で、判断結果が保温運転を不要とする旨のものであると判定された場合には、CPU は、「リターン」に抜けて、この保温運転制御ルーチンを一旦終了する。10

【0065】

図 5 は、ステップ S 180 で実行される保温運転実行ルーチンを示すフローチャートである。この保温運転実行ルーチンに処理が移行すると、ECU 40 の CPU は、まず、温度センサ 38 により検出された冷却水温 T 1 を取り込む（ステップ S 300）。次いで、CPU は、その冷却水温 T 1 が第 1 の基準温度 T a 1 以下であるか否かを判断する（ステップ S 310）。ここで、冷却水温 T 1 は、燃料電池スタック 20 の内部温度を反映している。また、第 1 の基準温度 T a 1 とは、燃料電池スタック 20 内で水が凍結する可能性がある場合に対応する冷却水温であり、予め設定して ECU 40 内に記憶されている。例えば、本実施例では、この第 1 の基準温度 T a 1 は 2°C に設定されている。ステップ S 310 において、冷却水温 T 1 が第 1 の基準温度 T a 1 を上回ると判断したときには、燃料電池スタック 20 内で水が凍結することはないと判断してステップ S 300 に戻る。そして、ステップ S 300 および S 310 の処理を繰り返す。20

【0066】

ステップ S 310 において、冷却水温 T 1 が第 1 の基準温度 T a 1 以下であると判断すると、CPU は、燃料電池スタック 20 の周辺の各部に駆動信号を出力して、保温運転を開始する（ステップ S 320）。具体的には、CPU は、水素供給装置 24 およびプロワ 26 を駆動して、燃料電池スタック 20 に対して、燃料ガスである水素ガスおよび酸化ガスである空気の供給を開始させる。また、ポンプ 36 を駆動して、冷却水流路 32 内で冷却水の循環を開始させる。なお、この保温運転は、燃料電池スタック 20 内の温度低下を防止するためのものであるため、保温運転を行なう際には、ラジエータ 34 が備える図示しない冷却ファンは駆動されない。また、モータ 56 を駆動する必要がないため、保温運転時における発電量は極めて低いレベルに保たれる。具体的には、燃料電池スタック 20 の発電量は、水素供給装置 24 やプロワ 26 やポンプ 36 などの燃料電池補機の消費電力量を賄うために要するレベルに抑えられる。30

【0067】

保温運転を開始すると、CPU は、温度センサ 38 から冷却水温 T 1 を取り込む（ステップ S 330）。CPU は、次に、この冷却水温 T 1 が第 2 の基準温度 T a 2 以上であるか否かを判断する（ステップ S 340）。ここで、第 2 の基準温度 T a 2 とは、燃料電池スタック 20 内の温度が充分に昇温したことを示す基準となる温度であり、予め設定して ECU 40 内に記憶されている。例えば、本実施例では、この第 2 の基準温度 T a 2 は 7°C に設定されている。ステップ S 340 において、冷却水温 T 1 が第 2 の基準温度 T a 2 に達していないときには、燃料電池スタック 20 内で水が凍結する可能性があると判断してステップ S 330 に戻り、ステップ S 340 において検出した冷却水温 T 1 と第 2 の基準温度 T a 2 とを比較する動作を繰り返す。40

【0068】

ステップ S 340 において、冷却水温 T 1 が第 2 の基準温度 T a 2 以上であると判断すると、CPU は、保温運転を停止し（ステップ S 350）、保温運転実行ルーチンを一旦終了する。このような動作を繰り返すことで、始動スイッチ 58 がオフ状態となった後にも、燃料電池スタック 20 は、内部で水が凍結する可能性の無い温度範囲に保たれる。50

【0069】

この保温運転実行ルーチンの一連の処理が、図2における保温運転実行部41に対応する。また、保温運転制御ルーチンにおけるステップS100～S110、ステップS120～S140、S150、S160、S170～180が、図2における温度情報取得部41a、凍結予測部42、送信部43、保温運転要否受信部44、保温運転許可・禁止部45にそれぞれ対応する。

【0070】

C. 作用、効果：

以上のように構成された第1実施例の電気自動車10によれば、電気自動車10の運転停止中に、外気温T2から燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測して、その予測結果をデータ通信により電気自動車10から離れた通信端末装置60に送信する。通信端末装置60の利用者（＝電気自動車10の所有者）は、通信端末装置60から送られてくる予測結果をディスプレイユニット80から見て、その予測結果に基づいて保温運転の要否を判断する。前記利用者は、通信端末装置60から、その判断結果を電気自動車10のECU40に対して送信する。ECU40は、その判断結果を受信して、保温運転を行なう保温運転実行ルーチンの実行を、その判断結果に基づいて許可したり、禁止したりする。

10

【0071】

したがって、利用者が保温運転が必要であると判断したときだけ、保温運転を実行可能とすることができます。例えば、近日中に電気自動車10を運転する予定がないような場合には、例え「凍結のおそれ有り」の観測結果を受信しても、保温運転を実行させないようにすることができます。このために、不必要時に保温運転が実行されることがなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。特に、電気自動車10から離れた場所からでも、保温運転の要否を指示して、燃料消費の節約を図ることができる。

20

【0072】

D. 変形例：

この第1実施例の変形例について、次に説明する。

(1-1) 前記第1実施例では、保温運転実行部41（保温運転実行ルーチン）において、冷却水温T1に基づいて保温運転を実行させているが、これに換えて、燃料電池スタック20の内部温度を直接検出して保温運転を実行させてもよい。要は、燃料電池の内部温度が所定値以下に低下した場合に、保温運転を行なうようにすればよく、「燃料電池の内部温度」としては、燃料電池スタック20の内部温度を反映する値であれば、その内部温度を必ずしも直接検出したものである必要もなく、種々の測定値を用いることができる。例えば、水素供給装置24として、水素ガスを貯蔵する装置に代えて改質器を備える装置を用いることとすれば、改質器の内部温度や、燃料電池スタック20に供給される燃料ガスの温度に基づいて判断することができる。また、燃料電池スタック20の内部温度を反映する値の一つとして、外気温を検出することとしてもよい。

30

【0073】

(1-2) また、前記第1実施例では、凍結予測部42において、外気温T2に基づいて、燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測しているが、外気温T2に換えて、燃料電池スタック20の外気温に関わる温度情報であれば種々の値を用いることができる。例えば、冷却水温T1を用いることができる。冷却水温T1によっても燃料電池停止中においては、外気温を間接的に検知することができるためである。また、冷却水温T1以外にも、前述した「燃料電池の内部温度」とすることのできる測定値に代替することもできる。

40

【0074】

(1-3) 前記第1実施例およびその変形例(1-1)、(1-2)では、凍結予測部42において、一つの時点の温度情報に基づいて、凍結予測を行なっていたが、これに換えて、外気温T2や冷却水温T1等の経時変化を求めて、この経時変化から所定時間後の温度情報を予測し、その温度情報の予測値が、所定のしきい値以下となつたときに、「凍

50

結のおそれあり」と予測する構成とすることもできる。この構成によれば、予測結果の精度を向上させることができる。

【0075】

(1-4) 前記第1実施例では、凍結おそれの有り無しの予測結果を、電気自動車10から離れた通信端末装置60に対して報知する構成としていたが、これに換えて、電気自動車10に載置された表示装置（例えは、ナビゲーションシステムの画面）を用いて電気自動車10内で報知を行なう構成とすることもできる。この構成によれば、利用者は、電気自動車10に乗り込んで、電気自動車10の停止中に上記保温運転の要否の判断結果を、電気自動車10に搭載したキー入力装置等から入力することになる。かかる構成によつても、第1実施例と同様に、利用者が保温運転が必要であると判断したときだけ、保温運転を実行可能とすることができるところから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。

【0076】

(1-5) 前記第1実施例では、電気自動車10に搭載されるECU40により、外気温T2から燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測して、その予測結果をデータ通信により通信端末装置60に送信する構成としていたが、これに換えて、外気温T2をそのままデータ通信により通信端末装置60に送信する構成とすることもできる。この構成によれば、通信端末装置60側で外気温T2に基づく水の凍結の予測を行なって、その予測結果を利用者に報知する。かかる構成によつても第1実施例と同様の効果を奏する。

【0077】

(1-6) さらに変形例(1-5)の変形例として、通信端末装置60側では水の凍結の予測を行なわず、電気自動車10から送られて来た外気温T2をそのまま通信端末装置60に表示する構成としてもよい。通信端末装置60の利用者は、その外気温T2を見て、頭の中で外気温T2から燃料電池スタック20で凍結の発生のおそれがあるかを予測して、保温運転の要否の判断を行なう。かかる構成によつても第1実施例と同様の効果を奏する。

【0078】

(1-7) 前記第1実施例およびその変形例(1-1)～(1-6)では、予測結果や外気温についての利用者に対する報知は、画面への表示によって実現していたが、これに換えて、ナビゲーションシステムに内蔵される音声発生装置を用いる等して、音声によつて知らせる構成とすることもできる。

【0079】

前記第1実施例およびその変形例(1-1)～(1-3)では、凍結予測部42において凍結予測の基となる温度情報を、センサ等の測定値としていたが、これに換えて、外部から提供される外気温に関わる温度情報とすることもできる。この変形例を、以下、第2実施例として詳述する。

【0080】

E. 第2実施例とその変形例：

本発明の第2実施例について説明する。この第2実施例は、第1実施例と比較して、ハードウェアとしては、ナビゲーションシステムが加わった点が相違し、その他の点は同じである。ソフトウェアとしては、保温運転制御ルーチンの構成が相違し、その他の点は同じである。この第2実施例では、第1実施例と同じハードウェアのパーツには同じ番号をつけて説明する。

【0081】

図6は、第2実施例における保温運転制御ルーチンの一部を示すフローチャートである。この保温運転制御ルーチンは、電気自動車10のECU40において、所定時間（例えは、1時間）毎に繰り返し実行される。この保温運転制御ルーチンにおけるステップS400、S450～S470は、第1実施例におけるステップS100、S130～S150と同一の内容である。ステップS470以後については、図中省略されているが、第1実施例のステップS160以後が實際は備えられている。なお、通信端末装置60で実行

される印刷運転指令ルーチンについては、第1実施例と同一の処理が実行される。

【0082】

図6に示すように、ECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58はオフ状態であるか否かを判定し(ステップS400)、オフ状態であると判定された場合には、ナビゲーションシステムから電気自動車10の現在の位置情報を取り込む(ステップS410)。次いで、CPUは、通信装置59を用いて、インターネット等のネットワーク上にある天気予報データベースにアクセスして、ステップS410で取り込んだ車両位置情報から定まる位置付近の天気予報データを取り込む(ステップS420)。その後、取り込んだ天気予報データから最低気温の予測値T3を抽出する(ステップS430)。なお、ステップS420、S430では、車両位置付近の天気予報データを取り込んでから、その中から最低気温予測値T3を求めているが、これに換えて、ステップS420で全ての天気予報データを取り込んで、ステップS430でその中から車両位置付近についての最低気温予測値T3を抽出する構成としてもよいし、天気予報データベースから車両位置付近についての最低気温予測値T3を直接取り込む構成としてもよい。

10

【0083】

ステップS430の実行後、その最低気温予測値T3が所定値Tc(例えば、0°C)以下であるか否かを判定する(ステップS440)。ここで、最低気温予測値T3が所定値Tc以下であると判定された場合には、CPUは、予測結果を「凍結のおそれ有り」と記憶し(ステップS450)、一方、最低気温予測値T3が所定値Tcを上回ると判定された場合には、CPUは、予測結果を「凍結のおそれ無し」と記憶する(ステップS460)。ステップS450またはS460の実行後、CPUは、その記憶した予測結果を通信端末装置60に送信する(ステップS470)。その後、第1実施例のステップS150ないしS180を実行して、この制御ルーチンを一旦終了する。なお、ステップS180で実行される保温運転制御ルーチンについても第1実施例と同じ構成である。

20

【0084】

以上のように構成された第2実施例の電気自動車10によれば、天気予報のような、最低気温についての予報データから燃料電池スタック20内部での水の凍結を予測して、その予測結果を利用者に報知する。利用者は、その予測結果から保温運転が必要であると判断したときだけ、保温運転を実行可能とすることができる。したがって、不必要時に保温運転が実行されることなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。また、第1実施例と同様に、電気自動車10から離れた場所から、燃料消費の節約を図ることができる。

30

【0085】

この第2実施例の変形例について、次に説明する。

(2-1) 前記第1実施例と第2実施例とを併せた構成として、外気温T2と車両位置付近の最低気温予測値T3の双方に基づいて、燃料電池内部の凍結を予測する構成とすることもできる。この構成によれば、凍結予測の精度を向上させることができる。

【0086】

(2-2) 前記第1実施例に対する変形例(1-4)と同様に、この第2実施例においても、凍結おそれの有り無しの予測結果を、電気自動車10内で報知して、電気自動車10内で保温運転要否の判断結果を入力する構成とすることもできる。

40

【0087】

(2-3) 前記第1実施例に対する変形例(1-5)と同様に、この第2実施例においても、車両位置付近の最低気温予測値T3をそのままデータ通信により通信端末装置60に送信する構成とすることもできる。この構成によれば、通信端末装置60側で車両位置付近の最低気温予測値T3に基づく水の凍結の予測を行なって、その予測結果を利用者に報知する。かかる構成によっても第2実施例と同様の効果を奏すことができる。

(2-4) 前記第1実施例に対する変形例(1-6)と同様に、この第2実施例においても、通信端末装置60側では水の凍結の予測を行なわず、電気自動車10から送られて

50

来た最低気温予測値 T_3 をそのまま通信端末装置 60 に表示する構成とすることもできる。

(2-5) 前記第2実施例およびその変形例(2-1)～(2-4)では、予測結果や最低気温予測値についての利用者に対する報知は、画面への表示によって実現していたが、これに換えて、ナビゲーションシステムに内蔵される音声発生装置を用いる等して、音声によって知らせる構成とすることもできる。

【0088】

F. 第3実施例とその変形例：

本発明の第3実施例について、次に説明する。図7は、本発明の第3実施例としての電気自動車400の構成の概略を表わす概略構成図である。この第3実施例は、第1実施例と比較して、外気温センサ57と通信装置59を備えない点を除いて同一の構成を備える。その上で、キー入力装置410とタイマ412を備える。図中、第1実施例と同じパートには同じ番号をつけた。

【0089】

キー入力装置410とタイマ412は、ECU40と電気的にそれぞれ接続されている。キー入力装置410は、利用者(電気自動車400の運転者)による入力操作を受け付けて、文字や数値を入力するためのものである。具体的には、ナビゲーションシステムの画面(タッチパネルを兼用)上に文字や数値に対応するボタンを表示して、ボタンに対する利用者のキータッチを受け付けることにより、文字や数値の入力を行なう。タイマ412は、現在の日時を計る。

【0090】

図8は、キー入力装置410を構成するナビゲーションシステムの画面DS2の一例を示す説明図である。図示するように、画面DS2には、カレンダCL1が表示されており、利用者は、カレンダCL1に含まれる日付部分DY1をキータッチすることで、電気自動車400の次回の運転予定日(以下、単に「次回運転日」と呼ぶ)を入力することができる。なお、この入力は、例えば、電気自動車10の運転停止時(始動スイッチ58をオン状態からオフ状態に切り換えた時)に行なわれる。

【0091】

図9は、第3実施例における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この保温運転制御ルーチンは、電気自動車400のECU40において、所定時間(例えば、1時間)毎に繰り返し実行される。この保温運転制御ルーチンにおけるステップS500、S540は、第1実施例におけるステップS100、S180と同一の内容である。

【0092】

図9に示すように、ECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58はオフ状態であるか否かを判定し(ステップS500)、オフ状態でない、すなわち運転中であると判定された場合には、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS500で、オフ状態であると判定された場合には、ステップS510に処理を進める。

【0093】

ステップS510では、キー入力装置410からの前述した次回運転日(Xday)の入力が済んでいるか否かを判定する。ここで済んでいないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS510で、入力が済んでいると判定された場合には、タイマ412より、現在の日付(Yday)を取り込む(ステップS520)。

【0094】

その後、CPUは、現在の日付(Yday)が、入力した次回運転日(Xday)より3日前以降であるか否かを判定する(ステップS530)。図10は、この判定を説明するための説明図である。図中「-3」と記載されている日付が、次回運転日(Xday)より3日前に相当し、ステップS530では、この「-3」と記載されている日付以降の期間に、現在の日付(Yday)が含まれるか否かを判定する。

10

20

30

40

50

【0095】

図9に戻り、ステップS530で、現在の日付(Yday)が次回運転日(Xday)より3日前以降であると判定された場合には、保温運転実行ルーチンを実行して(ステップS540)、その後、この制御ルーチンを一旦終了する。保温運転実行ルーチンは、第1実施例と同一の処理である。一方、ステップS530で、現在の日付(Yday)が次回運転日(Xday)より3日前以降でないと判定された場合には、直ちに「リターン」に抜けて、この制御ルーチンを一旦終了する。

【0096】

以上のように構成されたこの第3実施例では、図10に示すように、次回運転日(Xday)より3日前以降であれば、保温運転の実行が許可されることになり、次回運転日(Xday)より3日前より前であれば、保温運転の実行が禁止される。このために、長期間、燃料電池が運転されないようなときには、保温運転が実行されることがないから、無駄に燃料(水素)が消費されることを防止することができる。

10

【0097】

なお、ステップS530で判断した前記3日前という日にち(日にちの長さ)は、3日間に、保温運転が起動される温度制限(保温運転実行ルーチンのステップS310における冷却水温T1の判定)を満たす日が来るだろうという予測のもとで、ECU40で予め設定されたものである。したがって、より確実性を高めるために、4日、5日というようにより長い日にちを予め設定してもよいし、あるいは、2日、1日というようにより短い日にちを予め設定することも可能である。また、この日にちを利用者によって、キー入力装置410等から設定可能な構成とすることもできる。

20

【0098】

前記第3実施例の変形例について、次に説明する。

(3-1) 第3実施例では、利用者は、次回運転日を入力するように構成していたが、これに換えて、保温運転を実行可能とする期間、すなわち保温運転を許可する期間(以下、「許可期間」と呼ぶ)を入力する構成とすることもできる。この許可期間は、利用者によって次回の運転予定日を考慮して設定されるもので、予定日に関わる予定日情報と言える。図11は、この変形例のキー入力装置410(第3実施例と同じペアには同一の番号をつけた)を構成するナビゲーションシステムの画面DS3の一例を示す説明図である。図示するように、画面DS3には、カレンダCL2が表示されており、利用者は、カレンダCL2に含まれる日付部分DY2をキータッチすることで、電気自動車400の許可期間の初日を入力することができる。また、カレンダCL2には、許可期間の長さを入力するための矢印ボタンBT3が設けられている。利用者は、矢印ボタンBT3をキータッチして、長さの表示を増減することにより、許可期間の長さを入力することができる。なお、この入力は、例えば、電気自動車10の運転停止時に行なわれる。

30

【0099】

図12は、第3実施例の変形例(3-1)における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この保温運転制御ルーチンは、電気自動車400のECU40において、所定時間毎に繰り返し実行される。この保温運転制御ルーチンにおけるステップS600、S620、S640は、第3実施例におけるステップS500、S520、S540と同一の内容である。

40

【0100】

図12に示すように、ECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58はオフ状態であるか否かを判定し(ステップS600)、オフ状態でない、すなわち運転中であると判定された場合には、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS600で、オフ状態であると判定された場合には、ステップS610に処理を進める。

【0101】

ステップS610では、キー入力装置410からの前述した許可期間(初日Zday、長さL)の入力が済んでいるか否かを判定する。ここで済んでいないと判定された場合に

50

は、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS610で、入力が済んでいると判定された場合には、タイマ412より、現在の日付(Yday)を取り込む(ステップS620)。

【0102】

その後、CPUは、現在の日付(Yday)が、キー入力装置410から入力された許可期間に含まれるか否かを判定する(ステップS630)。すなわち、Ydayが、許可期間の初日(Zday)から長さL日の間に含まれるか否かを判定する。図13は、この判定を説明するための説明図である。例えば、長さLを3日として、図中「-3」と記載されている日が、初日(Zday)とすると、そのZdayにL日を加えた日が、図中「0」と記載されている日となる。この「-3」と記載されている日から「0」と記載されている日までの期間に、現在の日付(Yday)が含まれるか否かを判定する。
10

【0103】

ステップS630で、現在の日付(Yday)が入力された許可期間に含まれると判定された場合には、保温運転制御ルーチンを実行して(ステップS640)、その後、この制御ルーチンを一旦終了する。保温運転制御ルーチンは、第1実施例と同一の処理である。一方、ステップS630で、現在の日付(Yday)が入力された許可期間に含まれないと判定された場合には、直ちに「リターン」に抜けて、この制御ルーチンを一旦終了する。

【0104】

以上のように構成されたこの第3実施例の第1変形例では、図13に示すように、現在の日付(Yday)が、初日(Zday)と長さ(L日)により入力した許可期間に含まれる場合には、保温運転の実行が許可され、含まれない場合には、保温運転の実行が禁止される。このために、第3実施例と同様に、長期間、燃料電池が運転されないようなときには、保温運転が実行されることがないから、無駄に燃料(水素)が消費されることを防止することができる。
20

【0105】

(3-2) 第3実施例のもう一つの変形例について説明する。この変形例では、前記第3実施例において、さらに、第1実施例と同様の通信装置59を備える構成として、次回運転日(Xday)を、キー入力装置410に換えて、電気自動車400から離れた場所に載置された通信端末装置によってデータ通信によって設定可能とする。
30

【0106】

図14は、第3実施例の変形例(3-2)における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この保温運転制御ルーチンにおけるステップS500ないしS540は、第3実施例と同一のものである。ステップS510で、次回運転日(Xday)の入力(通信端末装置からの入力)が済んでいないと判定された場合には、ステップS700に処理を進めて、未入力である旨のメッセージを、通信端末装置に送信する。その後、通信端末装置からの次回運転日(Xday)の入力が済んだか否かを判定して(ステップS710)、済んでいると判定されると、ステップS520に処理を進める。一方、ステップS710で、未だ設定済でないと判定されると、この制御ルーチンを一旦終了する。

【0107】

以上のように構成されたこの第3実施例の変形例(3-2)では、第3実施例と同様に、不必要時に保温運転が実行されることがなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。特に、この変形例(3-2)では、電気自動車400から離れた場所から、燃料消費の節約を図ることができる。
40

【0108】

(3-3) 前記第3実施例の変形例(3-2)では、第3実施例の構成において、通信端末装置からの入力を可能とした構成であるが、同様に、第3実施例の変形例(3-1)において、通信端末装置からの許可期間(初日Zday、長さL)の入力を可能とした構成とすることもできる。

【0109】

(3-4) また、前記第3実施例および変形例(3-1)、(3-2)、(3-3)では、利用者によって入力される次回運転日(X day)や許可期間(初日Z day、長さL)や、タイマ412から取り込むデータは、日にちを単位とするものであったが、これに換えて、日にちと時刻を単位としてもよい。

【0110】

(3-5) さらに、前記第3実施例または変形例(3-1)において、本運転制御ルーチンの実行の許可条件として、第1実施例および第2実施例の凍結予測結果を追加する構成としてもよい。第3実施例において、ステップS530で肯定判別されたとき、第1実施例のステップS110ないしS140の処理(あるいは、第2実施例のステップS310ないしS360)を行ない、予測結果が、「凍結おそれ有り」となったときに、初めて保温運転実行ルーチンの実行を許可する。また、第3実施例の変形例(3-1)において、ステップS630で肯定判別されたとき、第1実施例のステップS110ないしS140の処理(あるいは、第2実施例のステップS310ないしS360)を行ない、予測結果が、「凍結おそれ有り」となったときに、初めて保温運転実行ルーチンの実行を許可する。これらの構成によれば、第3実施例および第3実施例変形例(3-1)と同様な効果を奏し、さらには、保温運転を確実に動作させることもできる。

【0111】

(3-6) 前記第3実施例の変形例として、さらに次のような構成とすることもできる。前記第3実施例では、利用者によってキー入力された次回の運転予定日と現在の日付から、保温運転の許可または禁止を定めていたが、これに換えて、単に利用者によってキー入力された保温運転の要否の操作スイッチからの出力信号に基づいて、保温運転の許可または禁止を定める構成とすることもできる。すなわち、利用者は、頭の中で、次回の運転予定日まで長い期間があると判断した場合には、運転停止時(始動スイッチ58をオン状態からオフ状態に切り換えた時)に、操作スイッチを保温運転「否」の方に切り替え、一方、自動車を長期放置する予定がない場合には、操作スイッチを保温運転「要」の方に切り換える。CPUは、操作スイッチからの「要」か「否」かの出力信号を取り込んで、その信号に基づいて、保温運転実行ルーチンの実行を許可または禁止する。この保温運転実行ルーチンにおいては、前述したように、冷却水温T1に基づいて保温運転を実行されている。これに換えて、燃料電池の内部温度を示す他のパラメータに基づくものとしてもよいし、その他の条件に基づくものとすることもできる。

【0112】

この変形例によっても、不必要時に保温運転が実行されることがなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。なお、上記操作スイッチの操作は、必ずしも運転停止時に限る必要もなく、運転停止中であればどのようなタイミングであってもよい。

【0113】

前述してきた各実施例および各変形例では、「特許請求の範囲」の欄でいうところの暖機運転実行手段は、電気自動車が運転停止状態にある時に、燃料電池スタックを保温運転する構成としていたが、これに換えて、電気自動車の運転停止要求があった時、すなわち、始動スイッチ58をオン状態からオフ状態に切り換えた時(以下、「運転停止時」と呼ぶ)に、燃料電池スタックを所定期間継続運転する構成とすることもできる。この実施形態を、以下、第4実施例として詳述する。この運転停止時に燃料電池スタックを所定期間継続運転することを、以下、「停止時暖機運転」とも呼ぶ。

【0114】

G. 第4実施例とその変形例:

本発明の第4実施例について、次に説明する。図15は、本発明の第4実施例としての電気自動車1000の構成の概略を表わす概略構成図である。この第4実施例は、第1実施例と比較して、通信装置59を備えない点を除いて同一の構成を備える。その上で、モニタ装置1010およびキー入力装置1020を備える。図中、第1実施例と同じパートには同じ番号をつけた。

【0115】

モニタ装置1010およびキー入力装置1020は、ECU40と電気的にそれぞれ接続されている。モニタ装置1010は、文字や画像等を表示するためのものである。キー入力装置1020は、利用者（この場合には、電気自動車1000の運転者）による入力操作を受け付けて、文字や数値を入力するためのものである。具体的には、モニタ装置1010およびキー入力装置1020は、ナビゲーションシステムによって構成される。ナビゲーションシステムの画面（タッチパネルを兼用）に文字や画像等の表示を行なうと共に、画面上に文字や数値に対応するボタンを表示して、ボタンに対する利用者のキータッチを受け付けることにより、文字や数値の入力を行なう。

【0116】

図16は、停止時暖機運転時における電気自動車1000のECU40の動作を機能的に示すブロック図である。図示するように、電気自動車10のECU40は、機能的には、暖機運転実行部1041、温度情報取得部1042、凍結予測部1043、報知部1044、暖機運転要否取込部1045および暖機運転許可・禁止部1046を備える。ECU40の各部1041～1046によって実現される制御処理について、次に説明する。

【0117】

図17は、第4実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この停止時暖機運転制御ルーチンは、電気自動車10のECU40において、所定時間（例えば、100msec）毎に繰り返し実行される。この停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップS1110ないしS1140は、第1実施例におけるステップS110ないしS140と同一の内容である。

【0118】

図示するように、ECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58がオン状態からオフ状態へ切り換えられた時であるか否かを判定する（ステップS1100）。始動スイッチ58は、運転者によりオン状態からオフ状態へ切り換えられる操作がなされると、ECU40に対して運転停止要求としての停止指令信号を発する。ステップS1100では、ECU40のCPUは、この停止指令信号を受け取ったか否かを判定する。

【0119】

CPUは、ステップS1100で、停止指令信号を受け取ったと判定されると、ステップS1110に処理を進め、一方、停止指令信号を受け取っていないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。

【0120】

ステップS1110に処理が進むと、CPUは、外気温T2を取り込んで、その後、その取り込んだ外気温T2が所定値Tb以下であるか否かから、「凍結のおそれ有り」か「凍結のおそれ無し」かの予測結果を判定して（ステップS1120～S1140）、その予測結果をモニタ装置1010に表示する（ステップS1150）。なお、上記所定値Tbは、第1実施例と同じ0℃であってもよいし、この実施例固有の値であってもよい。

【0121】

図18は、第4実施例における前記予測結果を表示するモニタ装置1010の画面DS4の表示例を示す説明図である。図18中の（a）は、予測結果が「凍結のおそれ有り」の場合であり、（b）は、予測結果が「凍結のおそれ無し」の場合である。図示するように、画面DS4の下方には、「停止時暖機運転 要」のボタンBT11と「停止時暖機運転 否」のボタンBT12とが表示される。

【0122】

利用者は、そのモニタ装置1010に表示された予測結果をみて、電気自動車10の停止時暖機運転の要否を判断して、その判断結果に応じて、ボタンBT11、BT12のいずれかをキータッチする。利用者は、短時間の内に電気自動車10を運転する予定がある場合には、燃料電池スタック20が余熱により温まっていることから、暖機運転は必要ないとして、「停止時暖機運転 否」のボタンBT12をキータッチすればよい。ECU4

0に内蔵されるCPUは、キータッチにより入力された前記判断結果を取り込む（ステップS1160）。

【0123】

次いで、ECU40のCPUは、その判断結果が、要否のいずれであるかを判定する（ステップS1170）。ここで、判断結果が停止時暖機運転を必要とする旨のものであると判定された場合には、ECU40のCPUは、後述する暖機運転実行ルーチンを実行する（ステップS1180）。その後、CPUは、プロワ26およびポンプ36を停止させて燃料電池スタック20の発電を停止する（ステップS1190）。ステップS1190の実行後、「リターン」に抜けて、この停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。

【0124】

一方、ステップS1170で、判断結果が停止時暖機運転を不要とする旨のものであると判定された場合には、ステップS1180の処理を実行することなく、ステップS1190に処理を進めて、燃料電池スタック20の発電を停止する。

【0125】

図19は、ステップS1180で実行される暖機運転実行ルーチンを示すフローチャートである。この暖機運転実行ルーチンに処理が移行すると、ECU40のCPUは、まず、温度センサ38により検出された冷却水温T1を取り込む（ステップS1300）。次いで、CPUは、その冷却水温T1が基準温度Td以下であるか否かを判断する（ステップS1310）。ここで、基準温度Tdとは、燃料電池スタック20内で水が凍結する可能性がある場合に対応する冷却水温であり、予め設定してECU40内に記憶されている。例えば、本実施例では、第1実施例における第1の基準温度Ta1と同一の値である2°Cであってもよいし、この実施例固有の値であってもよい。

【0126】

ステップS1310において、冷却水温T1が基準温度Td以下であると判断された場合には、燃料電池スタック20の暖機運転を行なうべく、CPUは、燃料電池スタック20の発電を継続させる（ステップS1320）。ステップS1320の処理は、具体的には、所定時間だけ遅延させる等して、発電状態にある燃料電池スタック20の運転を継続させるだけのものである。ステップS1320の実行後、ステップS1300に処理を戻して、ステップS1300、S1310の処理を繰り返し実行させる。

【0127】

一方、ステップS1310において、冷却水温T1が基準温度Tdを上回ると判断したときには、燃料電池スタック20内で水が凍結する可能性がないとして、CPUは、暖機運転を行なうことなく、「リターン」に抜けて、この暖機運転実行ルーチンを一旦終了する。すなわち、上記構成の暖機運転実行ルーチンによれば、冷却水温T1が基準温度Tdを上回るまで燃料電池スタック20の発電が継続され、基準温度Tdに達すると、燃料電池スタック20の発電が停止される。

【0128】

この暖機運転実行ルーチンの一連の処理が、図16における暖機運転実行部1041に対応する。また、停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップS1100～S1110、ステップS1120～S1140、S1150、S1160、S1170～S1190が、図16における温度情報取得部1042、凍結予測部1043、報知部1044、暖機運転要否取込部1045、暖機運転許可・禁止部1046にそれぞれ対応する。

【0129】

以上のように構成された第4実施例の電気自動車10によれば、始動スイッチ58がオン状態からオフ状態へ切り換えた時に、外気温T2から燃料電池スタック20の内部での水の凍結が予測されて、その予測結果がモニタ装置1010に表示される。電気自動車10の操作者は、その予測結果を見て、その予測結果に基づいて停止時暖機運転の要否を判断する。その判断結果はキー入力装置1020からECU40に入力されて、ECU40は、暖機運転を行なう暖機運転実行ルーチンの実行を、その判断結果に基づいて許可したり、禁止したりする。

【0130】

したがって、利用者が停止時暖機運転が必要であると判断したときだけ、停止時暖機運転を実行可能とすることができる。例えば、短時間の内に電気自動車10を運転する予定がある場合には、燃料電池スタック20が余熱により温まっていることから例え「凍結のおそれ有り」の観測結果を受信しても、暖機運転を実行させないようにすることができる。このために、不必要時に停止時暖機運転が実行されることがなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができる。

【0131】

この第4実施例の変形例について、次に説明する。

(4-1) 前記第4実施例では、暖機運転実行部1041(暖機運転実行ルーチン)において、冷却水温T1に基づいて暖機運転を実行させているが、これに換えて、燃料電池スタック20の内部温度を直接検出して暖機運転を実行させてもよい。要は、燃料電池の内部温度が所定値以下に低下した場合に、暖機運転を行なうようにすればよく、「燃料電池の内部温度」としては、燃料電池スタック20の内部温度を反映する値であれば、その内部温度を必ずしも直接検出したものである必要もなく、種々の測定値を用いることができる。例えば、水素供給装置24として、水素ガスを貯蔵する装置に代えて改質器を備える装置を用いることとすれば、改質器の内部温度や、燃料電池スタック20に供給される燃料ガスの温度に基づいて判断することができる。また、燃料電池スタック20の内部温度を反映する値の一つとして、外気温を検出することとしてもよい。

10

【0132】

(4-2) また、前記第4実施例では、凍結予測部42において、外気温T2に基づいて、燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測しているが、外気温T2に換えて、燃料電池スタック20への吸入空気の温度、冷却水温(運転に伴う温度上昇が少ない例えば運転時間が短い時等に利用可能)等、燃料電池スタック20の外気温に関わる温度情報を用いることができる。

20

【0133】

(4-3) 前記第4実施例およびその変形例(1-1)、(1-2)では、凍結予測部42において、一つの時点の温度情報に基づいて、凍結予測を行なっていたが、これに換えて、外気温T2の経時変化を求めて、この経時変化から所定時間後の温度情報を予測し、その温度情報の予測値が、所定のしきい値以下となったときに、「凍結のおそれ有り」と予測する構成とすることもできる。この構成によれば、予測結果の精度を向上させることができる。

30

【0134】

(4-4) 前記第4実施例では、電気自動車10に搭載されるECU40により、外気温T2から燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測して、その予測結果をモニタ装置1010に表示する構成としていたが、これに換えて、外気温T2をそのままモニタ装置1010に表示する構成とすることもできる。この構成によれば、利用者は、その外気温T2を見て、頭の中で外気温T2から燃料電池スタック20で凍結の発生のおそれがあるかを予測して、暖機運転の要否の判断を行なう。かかる構成によっても第4実施例と同様の効果を奏する。

40

【0135】

(4-5) 前記第4実施例では、電気自動車10に搭載されるECU40により、外気温T2から燃料電池スタック20の内部での水の凍結を予測して、その予測結果をモニタ装置1010に表示する構成としていたが、これに換えて、その予測結果をスピーカ等から音声により報知する構成とすることもできる。また、上記変形例(4-4)において、外気温T2を音声により報知する構成とすることもできる。

【0136】

(4-6) 前記第4実施例およびその変形例(4-1)～(4-5)では、凍結予測部42において凍結予測の基となる温度情報を、センサ等の測定値としていたが、これに換えて、外部から提供される外気温に関わる温度情報をすることもできる。温度情報として

50

は、第1実施例に対する変形例としての第2実施例の場合と同様に、天気予報データから抽出した最低気温の予測値T3とすることができます。すなわち、第2実施例と同様に、ナビゲーションシステムから電気自動車10の現在の位置情報を取り込み、インターネット等のネットワーク上にある天気予報データベースにアクセスして、その取り込んだ車両位置情報から定まる位置付近の天気予報データを取り込む。そして、その取り込んだ天気予報データから最低気温の予測値T3を抽出する。この最低気温の予測値T3に基づいて凍結予測を行なう。

【0137】

(4-7) 前記変形例(4-6)では、凍結予測部42において、最低気温の予測値T3に基づいて凍結予測を行なっていたが、これに換えて、最低気温の予測値T3と外気温T2との双方を基に凍結予測を行なう構成とすることもできる。この構成によれば、予測精度を一層向上することができる。
10

【0138】

H. 第5実施例とその変形例：

本発明の第5実施例について説明する。この第5実施例は、第4実施例と比較して、ハードウェアについては同一である。ソフトウェアについては、停止時暖機運転制御ルーチンの構成が相違し、その他の点は同一である。この第5実施例では、第4実施例と同じハードウェアのパートには同じ番号をつけて説明する。

【0139】

図20は、第5実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この停止時暖機運転制御ルーチンは、電気自動車10のECU40において、所定時間(例えば、100 msec)毎に繰り返し実行される。この停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップS1500、S1510、S1550ないしS1580は、第1実施例におけるS1100、S1110、S1160ないしS1190と同一の内容である。
20

【0140】

図示するように、ECU40に内蔵されるCPUは、ステップS1510の実行後、ステップS1520に処理を進めて、温度センサ38により検出された冷却水温T1を取り込む。次いで、CPUは、その冷却水温T1とステップS1510で取り込んだ外気温T2に基づいて、再起動可能停止時間TMを算出する処理を行なう(ステップS1530)。電気自動車100を停止した直後においては、燃料電池スタック20は余熱により温まっており、燃料電池スタック20の内部は直ちに凍結することはない。その後、経時と共に燃料電池スタック20は冷えていき、内部は凍結に至る。この電気自動車100を運転停止してから燃料電池スタック20の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を、再起動可能停止時間TMとして、ステップS1530でその算出を図っている。
30

【0141】

図21は、冷却水温T1と外気温T2と再起動可能停止時間TMとの関係を示すグラフである。図示するように、冷却水温T1が一定であれば、外気温T2が高くなるほど、再起動可能停止時間TMは長くなり、さらに、冷却水温T1が高くなるほど、再起動可能停止時間TMは長くなる。この実施例では、上記グラフに示した関係を示すマップが、ECU40のROMに予め記憶されており、ステップS1530では、そのマップをROMから読み出して、ステップS1510、S1520で取り込んだ外気温T2と冷却水温T1を上記マップに照らし合わせることで、外気温T2と冷却水温T1に応じた再起動可能停止時間TMを求めている。
40

【0142】

図20に戻り、CPUは、ステップS1530の実行後、ステップS1530で算出した再起動可能停止時間TMをモニタ装置1010に表示する(ステップS1540)。モニタ装置1010の表示画面には、図示はしないが、その再起動可能停止時間TMとともに、図18に示した「停止時暖機運転 要」のボタンBT11と「停止時暖機運転 否」のボタンBT12とが表示される構成とする。利用者は、表示された再起動可能停止時間TMを見て、その再起動可能停止時間TMの内に電気自動車10を運転する予定がある場
50

合には、燃料電池スタック20の凍結のおそれはないとして、「停止時暖機運転 否」のボタンB T 1 2をキータッチし、電気自動車10の次の運転予定が、再起動可能停止時間T Mを超える時間である場合には、「停止時暖機運転 要」のボタンB T 1 1をキータッチする。

【0143】

ステップS 1 5 5 0では、C P Uは、キータッチにより入力された停止時暖機運転の要否の判断結果を取り込む。ステップS 1 5 5 0の実行後、ステップS 1 5 6 0に処理を進める。

【0144】

以上のように構成された第5実施例の電気自動車10によれば、始動スイッチ58がオン状態からオフ状態へ切り換えられた時に、外気温T 2と冷却水温T 1に基づいて再起動可能停止時間T Mが算出されて、その算出結果がモニタ装置1010に表示される。電気自動車10の操作者は、その再起動可能停止時間T Mを見て停止時暖機運転の要否を判断する。その判断結果はキー入力装置1020からE C U 4 0に入力されて、E C U 4 0は、暖機運転を行なう暖機運転実行ルーチンの実行を、その判断結果に基づいて許可したり、禁止したりする。

【0145】

したがって、利用者が停止時暖機運転が必要であると判断したときだけ、停止時暖機運転を実行可能とすることができます。例えば、再起動可能停止時間T M内に電気自動車10を運転する予定がある場合には、暖機運転を実行させないようにすることができます。このために、不必要時に停止時暖機運転が実行されることはなくなることから、無駄に水素が消費されることを防止することができます。

【0146】

この第5実施例の変形例について、次に説明する。

(5-1) 前記第5実施例では、再起動可能停止時間T Mの算出の基となる外気温に関する温度情報を、外気温センサ57により検出された外気温T 2としていたが、この外気温T 2に換えて、吸気温度センサ(図示せず)により検出される燃料電池スタック20への吸入空気の温度等、燃料電池スタック20の外気温に関する温度情報を反映する様々な値を用いることができる。

【0147】

(5-2) 前記第5実施例およびその変形例(5-1)では、「外気温に関する温度情報」を、センサ等の測定値としていたが、これに換えて、外部から提供される外気温に関する温度情報とすることもできる。温度情報としては、第1実施例に対する変形例としての第2実施例の場合と同様に、天気予報データから抽出した最低気温の予測値T 3とすることができます。すなわち、第2実施例と同様に、ナビゲーションシステムから電気自動車10の現在の位置情報を取り込み、インターネット等のネットワーク上にある天気予報データベースにアクセスして、その取り込んだ車両位置情報から定まる位置付近の天気予報データを取り込む。そして、その取り込んだ天気予報データから最低気温の予測値T 3を抽出する。この最低気温の予測値T 3と、冷却水温T 1に基づいて再起動可能停止時間T Mを算出する。

【0148】

(5-3) 前記第5実施例では、再起動可能停止時間T Mの算出の基となる他のパラメータとして冷却水温T 1を用いているが、この冷却水温T 1は、燃料電池スタック20の内部温度を反映する様々な値に換えることができる。

【0149】

(5-4) ステップS 1 5 4 0では、再起動可能停止時間T Mをモニタ装置1010に表示することにより、利用者に対する報知を行なっていたが、これに換えて、再起動可能停止時間T Mを音声により報知する構成とすることもできる。

【0150】

(5-5) 前記第5実施例では、運転停止時における暖機運転を行なうに際して、燃料

10

20

30

40

50

電池スタック 20 の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を予測して、その予測結果を利用者に報知していたが、これに換えて、運転停止中における保温運転を行なうに際しても、燃料電池スタック 20 の内部での水が凍結に至るまでの凍結時間を予測して、その予測結果を利用者に報知する構成とすることもできる。例えば、第 1 実施例の保温運転制御ルーチン（図 3）において、ステップ S 110 ないし S 140 を、前記第 5 実施例の停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップ S 1510 ないし S 1530 に換えて、ステップ S 150 で、ステップ S 1530 で算出した再起動可能停止時間（運転停止中であるから、ここでは「起動可能停止時間」と呼ぶのが好ましい）TM を、予測結果として送信する構成とすればよい。

【0151】

I. 第 6 実施例とその変形例：

本発明の第 6 実施例について説明する。この第 6 実施例は、第 3 実施例（図 7 参照）と比較して、同一のハードウェア構成を備える。その上で、ソフトウェアについては、保温運転制御ルーチンに換えて停止時暖機運転制御ルーチンが実行される。この第 6 実施例では、第 3 実施例と同じハードウェアのパートには同じ番号をつけて説明する。

【0152】

図 22 は、第 6 実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この停止時暖機運転制御ルーチンは、ECU 40 において、所定時間（例えば、100 msec）毎に繰り返し実行される。この停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップ S 1710 ないし S 1730 は、図 12 に示した第 3 実施例の変形例（3-1）の保温運転制御ルーチンにおけるステップ S 610 ないし S 630 と同一である。

【0153】

図 22 に示すように、ECU 40 に内蔵される CPU は、処理が開始されると、まず、始動スイッチ 58 がオン状態からオフ状態へ切り換えられた時であるか否かを判定する（ステップ S 1700）。このステップ S 1700 は、前述した第 4 実施例におけるステップ S 1100 と同一のものである。ここで、オン状態からオフ状態へ切り換えた時でない、すなわち運転停止時でないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップ S 1700 で、運転停止時であると判定された場合には、ステップ S 1710 に処理を進める。

【0154】

ステップ S 1710 では、キー入力装置 410 からの許可期間（初日 Z day、長さ L）の入力が済んでいるか否かを判定する。この許可期間の入力は、キー入力装置 410 を構成するナビゲーションシステムの画面から行なわれる。

【0155】

図 23 は、第 6 実施例におけるナビゲーションシステムの画面 DS 5 の一例を示す説明図である。図示するように、画面 DS 5 には、カレンダ CL 3 が表示されており、利用者は、カレンダ CL 3 に含まれる日付部分 DY 3 をキータッチすることで、停止時暖機運転を実行可能とする期間、すなわち停止時暖機運転を許可する期間（上記許可期間）の初日を入力することができる。また、カレンダ CL 3 には、許可期間の長さを入力するための矢印ボタン BT 21 が設けられている。利用者は、矢印ボタン BT 21 をキータッチして、長さの表示を増減することにより、許可期間の長さを入力することができる。なお、この入力は、別ルーチンにより様々なタイミングで行なうことができる。

【0156】

図 22 に戻って、ステップ S 1710 では、前述した許可期間（初日 Z day、長さ L）の入力が済んでいるか否かを判定する。ここで済んでいないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップ S 1710 で、入力が済んでいると判定された場合には、タイマ 412 より、現在の日付 (Y day) を取り込み（ステップ S 1720）、現在の日付 (Y day) が、キー入力装置 410 から入力された許可期間に含まれるか否かを判定する（ステップ S 1730）。すなわち、Y day が、許可期間の初日 (Z day) から長さ L 日の間に含まれるか否か

10

20

30

40

50

を判定する。

【0157】

図24は、この判定を説明するための説明図である。例えば、長さLを3日として、図中「-3」と記載されている日が、初日(Z day)とすると、そのZ dayにL日を加えた日が、図中「0」と記載されている日となる。この「-3」と記載されている日から「0」と記載されている日までの期間に、現在の日付(Y day)が含まれるか否かを判定する。

【0158】

ステップS1730で、現在の日付(Y day)が入力された許可期間に含まれると判定された場合には、暖機運転制御ルーチンを実行する(ステップS1740)。暖機運転制御ルーチンは、第4実施例と同一の処理である。その後、CPUは、プロワ26およびポンプ36を停止させて燃料電池スタック20の発電を停止する(ステップS1750)。ステップS1750の実行後、「リターン」に抜けて、この停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。

10

【0159】

一方、ステップS1730で現在の日付(Y day)が入力された許可期間に含まれないと判定された場合には、ステップS1740の処理を実行することなく、ステップS1750に処理を進めて、燃料電池スタック20の発電を停止する。

【0160】

以上のように構成されたこの第6実施例では、図24に示すように、現在の日付(Y day)が、初日(Z day)と長さ(L日)により入力した許可期間に含まれる場合には、停止時暖機運転の実行が許可され、含まれない場合には、停止時暖機運転の実行が禁止される。このために、長期間、電気自動車が運転されないようなときには停止時暖機運転が実行されることがないから、無駄に燃料(水素)が消費されることを防止することができる。例えば、寒冷地への旅行が決まっているような場合に、その旅行期間を前記画面DS5から指定することで、その旅行期間だけ停止時暖機運転を実行させて、それ以外の日には暖機運転は実行させないことができる。

20

【0161】

前記第6実施例の変形例について、次に説明する。

(6-1) 第6実施例では、利用者は、停止時暖機運転を実行可能とする許可期間を入力するように構成していたが、これに換えて、燃料電池スタック20の内部で水が凍結するおそれのある運転予定日(以下、「凍結運転予定日」と呼ぶ)を入力する構成ともできる。図25は、この変形例のキー入力装置410(第6実施例と同じパートには同一の番号をつけた)を構成するナビゲーションシステムの画面DS6の一例を示す説明図である。図示するように、画面DS6には、カレンダCL4が表示されており、利用者は、カレンダCL4に含まれる日付部分DY4をキータッチすることで、上記凍結運転予定日を入力することができる。なお、この入力は、別ルーチンにより様々なタイミングで行なうことができる。

30

【0162】

図26は、第6実施例の変形例(6-1)における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。この停止時暖機運転制御ルーチンは、電気自動車400のECU40において、所定時間毎に繰り返し実行される。この停止時暖機運転制御ルーチンにおけるステップS1800、S1820、S1840、1850は、第3実施例におけるステップS1700、S1720、S1740、1750と同一の内容である。

40

【0163】

図26に示すように、ECU40に内蔵されるCPUは、処理が開始されると、まず、始動スイッチ58がオン状態からオフ状態へ切り換えられた時であるか否かを判定し(ステップS1800)、その切り換えた時でない、すなわち運転停止時でないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの保温運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS1800で、運転停止時であると判定された場合には、ステップS1810に処理

50

を進める。

【0164】

ステップS1810では、キー入力装置410からの前述した凍結運転予定日の入力が済んでいるか否かを判定する。ここで済んでいないと判定された場合には、「リターン」に抜けてこの停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。一方、ステップS1810で、入力が済んでいると判定された場合には、タイマ412より、現在の日付(Yday)を取り込む(ステップS1820)。

【0165】

その後、CPUは、現在の日付(Yday)が、入力した凍結運転予定日(Wday)より3日前以降であるか否かを判定する(ステップS1830)。図27は、この判定を説明するための説明図である。図中「-3」と記載されている日付が、凍結運転予定日(Wday)より3日前に相当し、ステップS530では、この「-3」と記載されている日付以降の期間に、現在の日付(Yday)が含まれるか否かを判定する。

10

【0166】

図26に戻り、ステップS1930で、現在の日付(Yday)が次回運転日(Wday)より3日前以降であると判定された場合には、停止時暖機運転実行ルーチンを実行する(ステップS1840)、その後、CPUは、プロワ26およびポンプ36を停止させて燃料電池スタック20の発電を停止する(ステップS1850)。ステップS1850の実行後、「リターン」に抜けて、この停止時暖機運転制御ルーチンを一旦終了する。

【0167】

一方、ステップS1830で現在の日付(Yday)が入力された許可期間に含まれないと判定された場合には、ステップS1840の処理を実行することなく、ステップS1850に処理を進めて、燃料電池スタック20の発電を停止する。

20

【0168】

以上のように構成されたこの第6実施例の変形例では、図27に示すように、凍結運転予定日(Wday)より3日前以降であれば、停止時暖機運転の実行が許可されることになり、凍結運転予定日(Wday)より3日前より前であれば、停止時暖機運転の実行が禁止される。このために、長期間、電気自動車が凍結状態で運転を行なうような予定がないときには停止時暖機運転が実行されることがないから、無駄に燃料(水素)が消費されることを防止することができる。例えば、寒冷地への移転が決まっているような場合に、その移転日を前記画面DS5から指定することで、その移転日より3日前以降に停止時暖機運転を実行させて、その日以前には暖機運転は実行させないことができる。

30

【0169】

なお、上記3日前というのは、予定日に対して3日間の誤差を許容させるためのもので、ECU40で予め設定されたものである。したがって、より確実性を高めるために、4日、5日というようにより長い日にちを予め設定してもよいし、あるいは、2日、1日というようにより短い日にちを予め設定することも可能である。また、この日にちを利用者によって、キー入力装置410等から設定可能な構成とすることもできる。

【0170】

(6-2) 第6実施例のもう一つの変形例について説明する。この変形例では、前記第6実施例において、さらに、第1実施例と同様の通信装置59を備える構成として、第3実施例に対する変形例(3-3)と同様に、停止時暖機運転を許可する許可期間(初日Zday、長さL)を、キー入力装置410に換えて、電気自動車400から離れた場所に載置された通信端末装置によってデータ通信によって設定可能とすることができる。

40

【0171】

(6-3) 前記第6実施例の変形例(6-2)では、第6実施例の構成において、通信端末装置からの入力を可能とした構成であるが、同様に、第6実施例の変形例(6-1)において、通信端末装置からの凍結運転予定日(Wday)の入力を可能とした構成とすることもできる。

【0172】

50

(6-4) また、前記第6実施例および変形例(6-1)、(6-2)、(6-3)では、利用者によって入力される許可期間(初日Z day、長さL)や凍結運転予定日(W day)、タイマ412から取り込むデータは、日にちを単位とするものであったが、これに換えて、日にちと時刻を単位としてもよい。

【0173】

(6-5) さらに、前記第6実施例または変形例(6-1)において、本運転制御ルーチンの実行の許可条件として、第1実施例および第2実施例の凍結予測結果を追加する構成としてもよい。第6実施例において、ステップS1730で肯定判別されたとき、第1実施例のステップS110ないしS140の処理(あるいは、第2実施例のステップS310ないしS360)を行ない、予測結果が、「凍結おそれ有り」となったときに、初めて暖機運転実行ルーチンの実行を許可する。また、第6実施例の変形例(6-1)において、ステップS1830で肯定判別されたとき、第1実施例のステップS110ないしS140の処理(あるいは、第2実施例のステップS310ないしS360)を行ない、予測結果が、「凍結おそれ有り」となったときに、初めて暖機運転実行ルーチンの実行を許可する。これらの構成によれば、第6実施例および第6実施例変形例(6-1)と同様な効果を奏し、さらには、停止時暖機運転を確実に動作させることもできる。

10

【0174】

さらに、本発明は上記の実施例や変形例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能である。

【0175】

例えば、第4ないし第6実施例およびそれらの変形例において、暖機運転実行部1041(暖機運転実行ルーチン)は、燃料電池スタックの発電を停止するに際して、冷却水温T1が基準温度Td以下となる期間だけ燃料電池スタックを継続運転する構成であったが、これに換えて、予め定めた時間だけ燃料電池スタックの継続運転を行なう構成とすることができる。あるいは、冷却水温T1に基づいて定められた所定時間だけ継続運転を行なう構成とすることもできる。

20

【0176】

また、暖機運転実行手段として、第1ないし第3実施例およびそれらの変形例では、電気自動車が運転停止状態にある時(運転停止中)に、燃料電池スタックを保温運転する構成とし、第4ないし第6実施例およびそれらの変形例では、電気自動車の運転停止要求があった時に、燃料電池スタックを暖機運転する構成としていたが、要は、電気自動車の運転停止要求があった以後に、燃料電池を暖機運転する構成であればいずれの暖機運転にも適用することができます。

30

【0177】

さらに、第1ないし第6実施例およびそれらの変形例において、冷却水流路32の燃料電池スタック入口側にヒータを設けて、運転停止中における保温運転時、あるいは運転停止時における暖機運転時に、燃料電池スタック20の発電を利用して、前記ヒータを通電させる構成とすることもできる。ヒータにより燃料電池スタック20を加熱することで、燃料電池スタック20の昇温を早めることができる。

【0178】

40

また、自動車に限る必要もなく、自動車に換えてオートバイ、船舶等の他の移動体に適用する構成とすることができます。また、必ずしも移動体に限る必要もなく、燃料電池を搭載する定置用の装置に適用することもできる。さらに、利用者に対する予測結果をディスプレイへの表示に換えて、音声で報知したり、報知灯を点灯させたりすることによって報知する構成等でも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0179】

【図1】本発明の第1実施例としての電気自動車10の構成の概略を表わす概略構成図である。

【図2】保温運転制御時における電気自動車10と通信端末装置60の動作を機能的に示

50

すブロック図である。

【図3】電気自動車10のECU40で実行される保温運転制御ルーチンと、通信端末装置60の装置本体70にて実行される保温運転指令ルーチンとを示すフローチャートである。

【図4】予測結果を表示するディスプレイユニットの画面DSの表示例を示す説明図である。

【図5】ステップS180で実行される保温運転実行ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2実施例における保温運転制御ルーチンの一部を示すフローチャートである。

10

【図7】本発明の第3実施例としての電気自動車400の構成の概略を表わす概略構成図である。

【図8】キー入力装置410を構成するナビゲーションシステムの画面DS2の一例を示す説明図である。

【図9】第3実施例における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】ステップS530による判定を説明するための説明図である。

【図11】第3実施例の変形例(3-1)のキー入力装置410を構成するナビゲーションシステムの画面DS3の一例を示す説明図である。

【図12】第3実施例の変形例(3-1)における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

20

【図13】ステップS630による判定を説明するための説明図である。

【図14】第3実施例の変形例(3-2)における保温運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図15】本発明の第4実施例としての電気自動車1000の構成の概略を表わす概略構成図である。

【図16】停止時暖機運転時における電気自動車1000のECU40の動作を機能的に示すブロック図である。

【図17】第4実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図18】予測結果を表示するモニタ装置1010の画面DS4の表示例を示す説明図である。

30

【図19】ステップS1180で実行される暖機運転実行ルーチンを示すフローチャートである。

【図20】本発明の第5実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図21】冷却水温T1と外気温T2と再起動可能停止時間TMとの関係を示すグラフである。

【図22】本発明の第6実施例における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図23】第6実施例におけるナビゲーションシステムの画面DS5の一例を示す説明図である。

40

【図24】ステップS1730による判定を説明するための説明図である。

【図25】第6実施例の変形例(6-1)を構成するナビゲーションシステムの画面DS6の一例を示す説明図である。

【図26】変形例(6-1)における停止時暖機運転制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図27】ステップS1830における判定を説明するための説明図である。

【符号の説明】

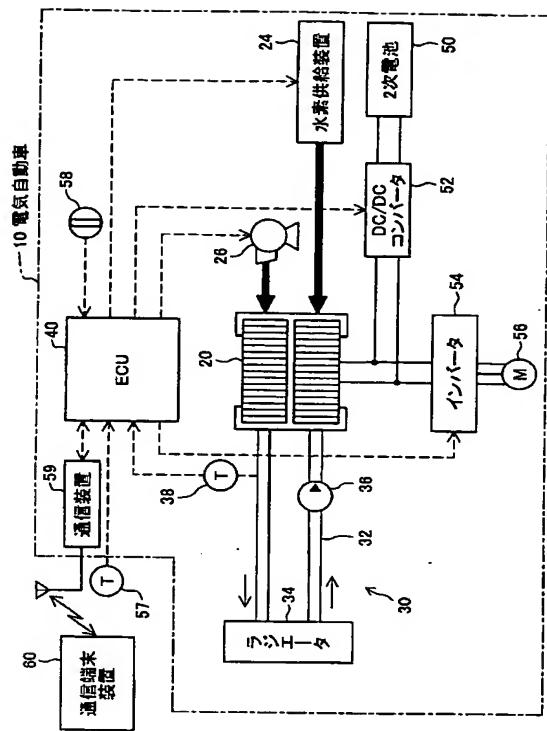
【0180】

10...電気自動車

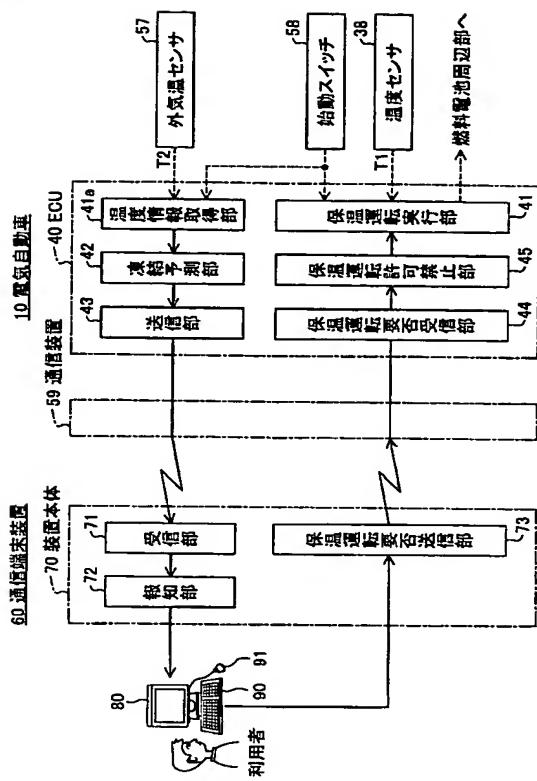
50

2 0 . . . 燃料電池スタック	
2 4 . . . 水素供給装置	
2 6 . . . ブロワ	
3 0 . . . 冷却装置	
3 2 . . . 冷却水流路	
3 4 . . . ラジエータ	
3 6 . . . ポンプ	
3 8 . . . 温度センサ	
4 0 . . . 電子制御ユニット (E C U)	
4 1 . . . 保温運転実行部	10
4 1 a . . . 温度情報取得部	
4 2 . . . 凍結予測部	
4 3 . . . 送信部	
4 4 . . . 保温運転要否受信部	
4 5 . . . 保温運転許可・禁止部	
5 0 . . . 2次電池	
5 2 . . . D C / D C コンバータ	
5 4 . . . インバータ	
5 6 . . . モータ	
5 7 . . . 外気温センサ	20
5 8 . . . 始動スイッチ	
5 9 . . . 通信装置	
6 0 . . . 通信端末装置	
7 0 . . . 装置本体	
7 1 . . . 受信部	
7 2 . . . 報知部	
7 3 . . . 保温運転要否送信部	
8 0 . . . ディスプレイユニット	
9 0 . . . キーボード	
9 1 . . . マウス	30
4 0 0 . . . 電気自動車	
4 1 0 . . . キー入力装置	
4 1 2 . . . タイマ	
1 0 0 0 . . . 電気自動車	
1 0 1 0 . . . モニタ装置	
1 0 2 0 . . . キー入力装置	
1 0 4 1 . . . 暖機運転実行部	
1 0 4 2 . . . 温度情報取得部	
1 0 4 3 . . . 凍結予測部	
1 0 4 4 . . . 報知部	40
1 0 4 5 . . . 暖機運転要否取込部	
1 0 4 6 . . . 暖機運転許可・禁止部	
T 1 . . . 冷却水温	
T 2 . . . 外気温	
T 3 . . . 最低気温予測値	

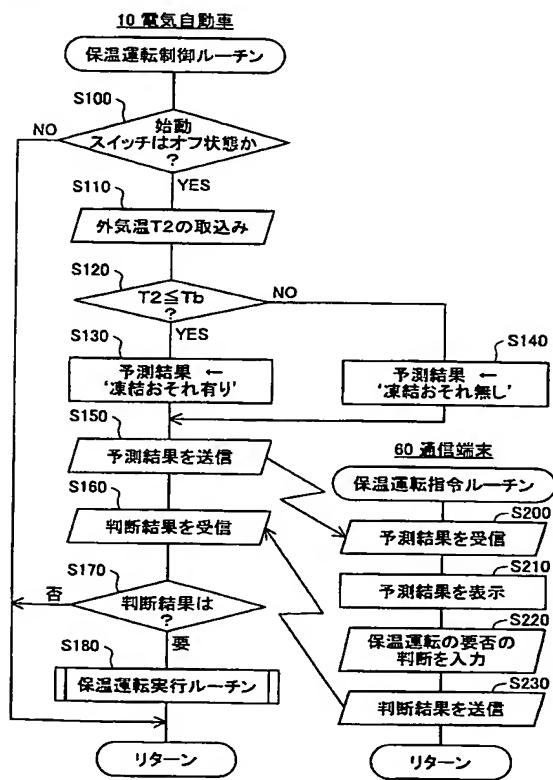
【図 1】



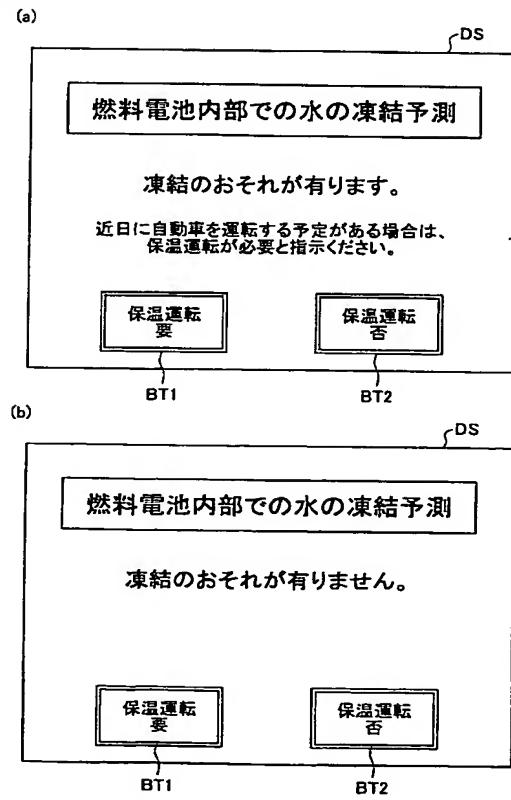
【図 2】



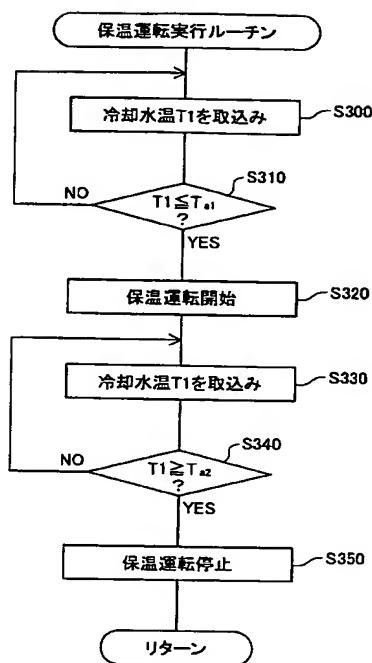
【図 3】



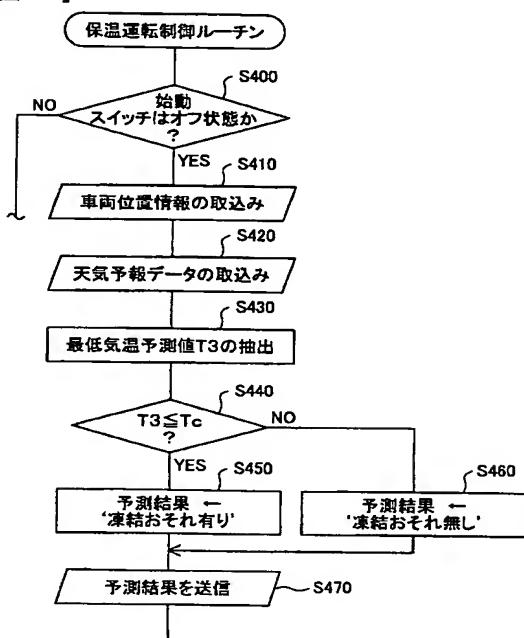
【図 4】



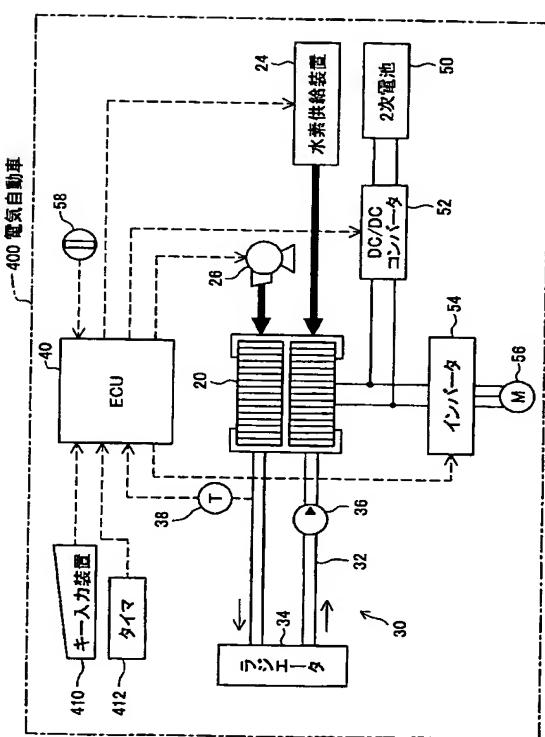
[図 5]



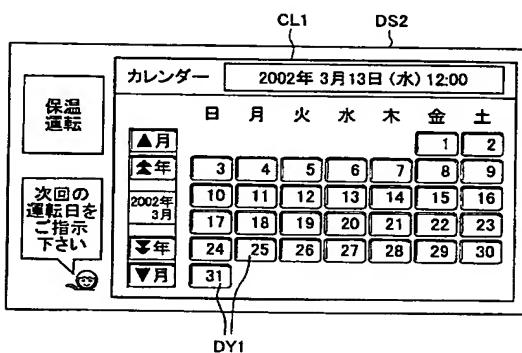
[図 6]



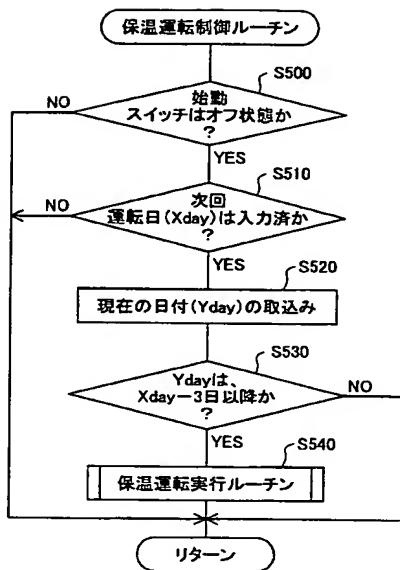
[図 7]



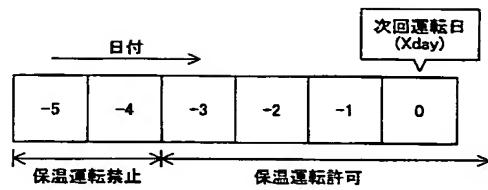
【図 8】



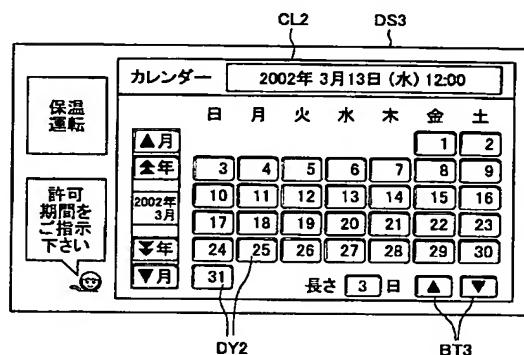
【図9】



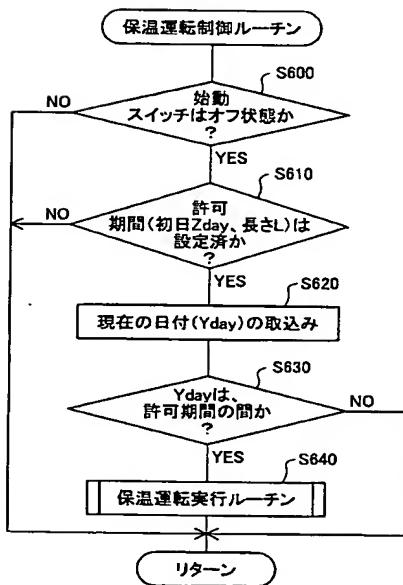
【図10】



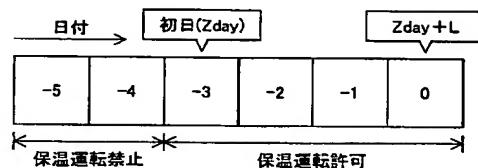
【図11】



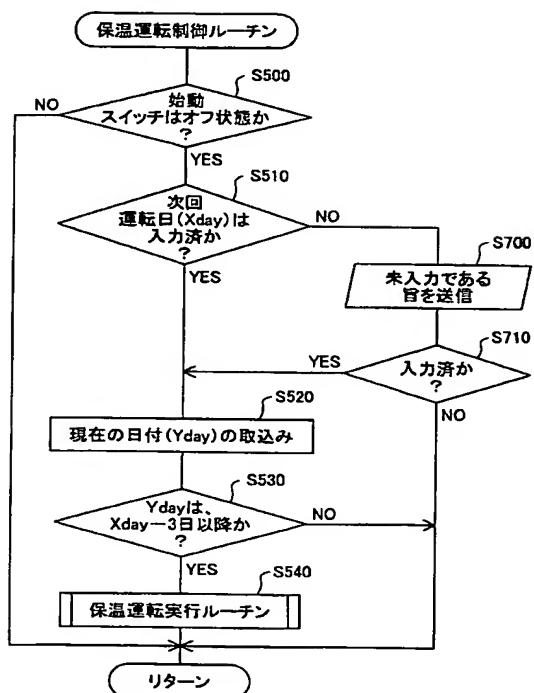
【図12】



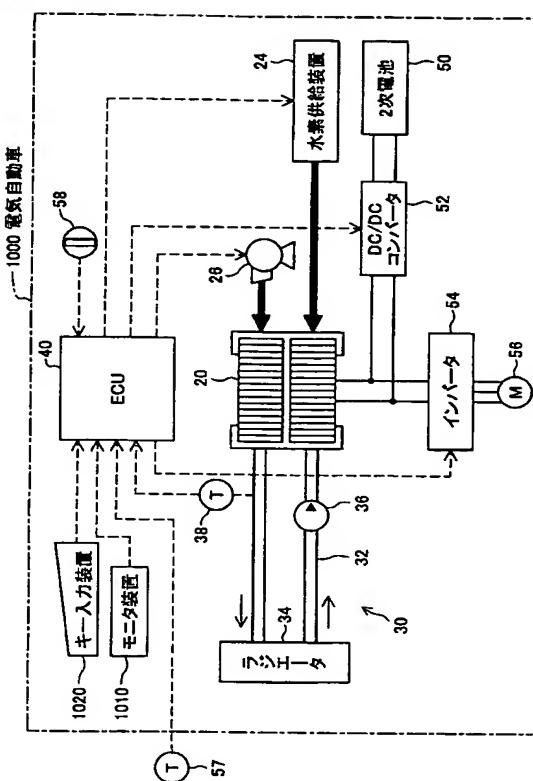
【図13】



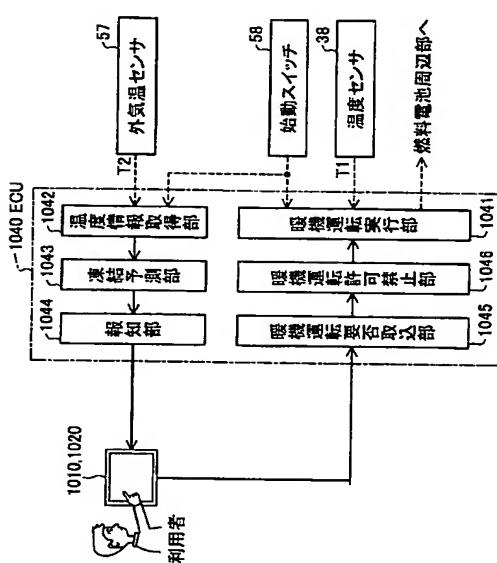
【図14】



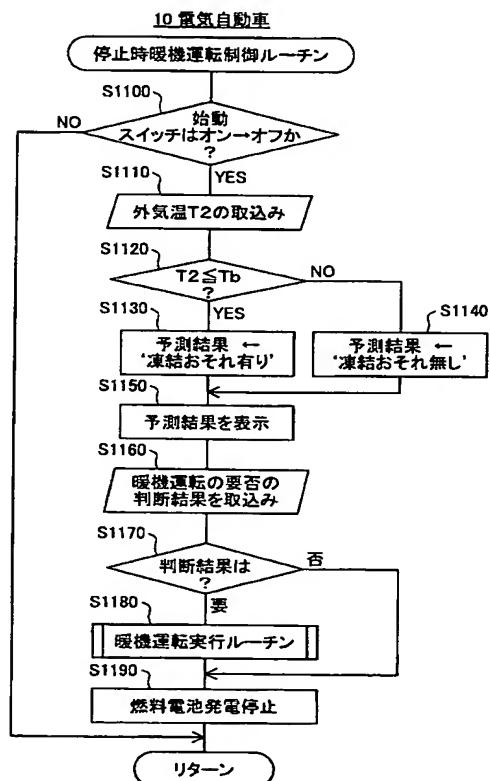
【図15】



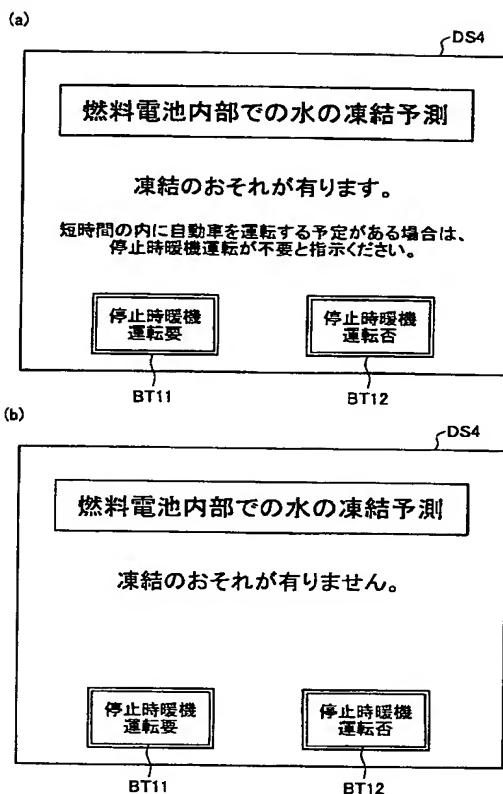
【図16】



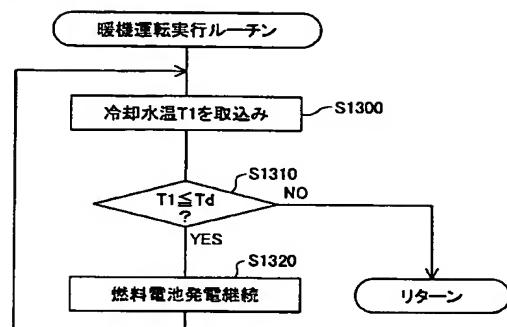
【図17】



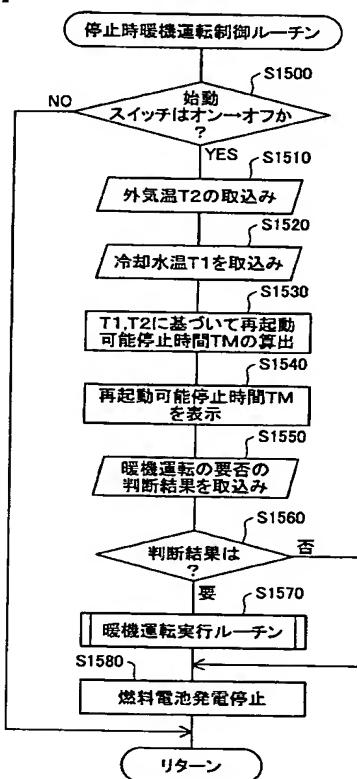
【図18】



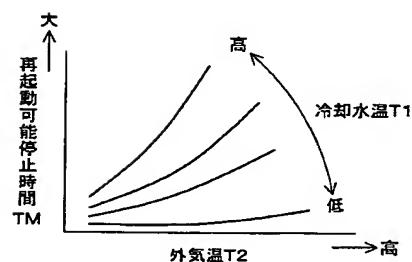
【図19】



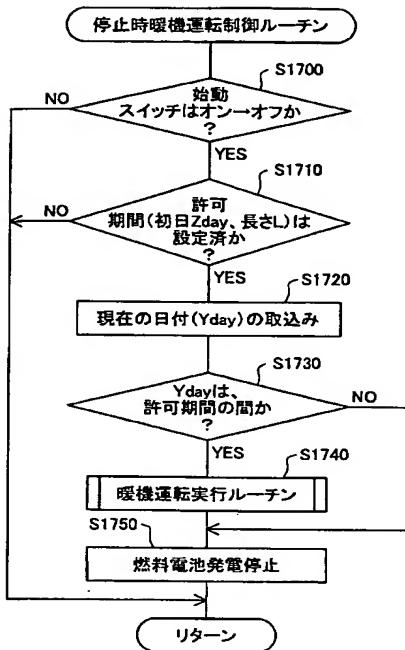
【図20】



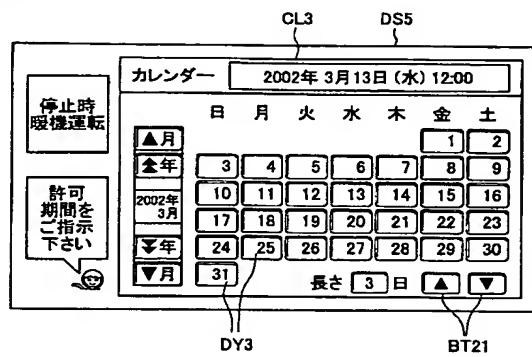
【図21】



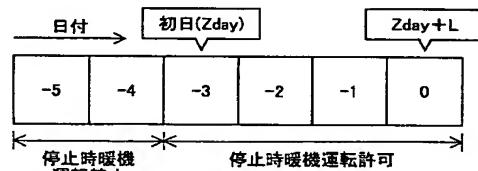
【図 2 2】



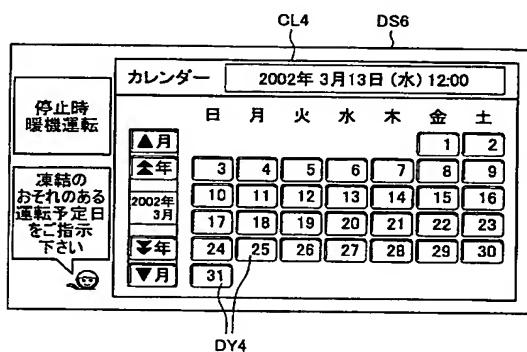
【図 2 3】



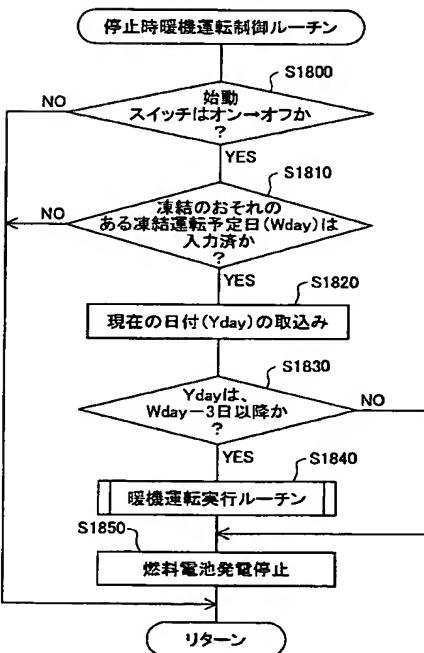
【図 2 4】



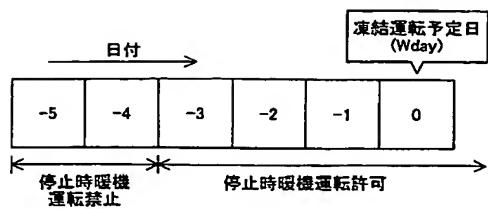
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 27】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.